

**OVER LIQUOR CEREBROSPINALIS
EN DE LUMBAALPUNCTIE**

DOOR P. BLONK.



OVER LIQUOR CEREBROSPINALIS
EN DE LUMBAALPUNCTIE.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

OVER LIQUOR CEREBROSPINALIS EN DE LUMBAALPUNCTIE.

PROEFSCHRIFT TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN
DOCTOR IN DE GENEESKUNDE AAN DE RIJKS-UNIVER-
SITEIT TE GRONINGEN, OP GEZAG VAN DEN RECTOR-
MAGNIFICUS DR. J. F. VAN BEMMELEN, HOOGLEERAAR IN
DE FACULTEIT DER WIS- EN NATUURKUNDE, TEGEN
DE BEDENKINGEN VAN DE FACULTEIT DER GENEES-
KUNDE IN HET OPENBAAR TE VERDEDIGEN OP
ZATERDAG 5 APRIL 1919, DES NAMIDDAGS 4 UUR, DOOR

PIETER BLONK,

ARTS TE HOOGEZAND,
GEBOREN TE HILLIGERSBERG.

AAN MIJNE AANSTAANDE VROUW.

Na volbrenging van mijne studie aan de Universiteiten van Leiden, Utrecht en Amsterdam, is het mij een eer, tegenover U, Hooggeleerden der Universiteit te Groningen mijn proefschrift te mogen verdedigen.

Hooggeleerden en Oud-Hooggeleerden der Philosophische en Medische Faculteiten van Leiden, Utrecht en Amsterdam, U breng ik mijn oprechten dank voor het van U genoten onderwijs.

U, Hooggeachte Promotor, Hooggeleerde WIERSMA, dank ik voor de groote bereidwilligheid en steun, die ik gedurende de bewerking van mijn proefschrift van U mocht ontvangen.

U, Hooggeleerde WINKLER, dank ik voor het genoten onderwijs gedurende den helaas korten tijd, dien ik als assistent aan Uw kliniek verbonden kon zijn.

Grooten dank ben ik U, Hooggeleerde BOUMAN, verschuldigd voor den leerrijken tijd gedurende mijn assistentschap bij U.

Ook U, Zeergeleerde KUIPER, ben ik in hooge mate erkentelijk voor de groote bereidwilligheid, waarmee U, als Directeur van het Wilhelmina-Gasthuis, ons steeds in moeilijke gevallen op den rechten weg hielp.

Tenslotte een woord van dank aan de assistenten en verpleegsters van de kliniek van Professor WIERSMA, die mij bij de bewerking van mijn proefschrift hebben geholpen.

INHOUD.

	Bldz.
Inleiding	1
Uitvoering van de Lumbaalpunctie	3
Mislukken van de punctie	6
Eigenschappen van de normale en pathologische Liquor Cerebrospinalis	9
Diagnostische waarde van de Lumbaalpunctie	30
Therapeutische waarde van de Lumbaalpunctie	37
Gevaren van de Lumbaalpunctie	43
Eigen Beschouwingen	62
Gevallen	71
Conclusies	74
Samenvatting	77
Litteratuur	79

INLEIDING.

Met de invoering van de lumbaalpunctie door QUINCKE in 1891 (67) kreeg men toegang tot een gebied dat voor dien tijd therapeutisch alleen langs de bloedbaan was te bereiken en waarvoor men voor de diagnostiek alleen op de kliniek was aangewezen.

Door onderzoekingen van KEY en RETZIUS was uitgemaakt dat de subarachnoidale holte van het ruggemerg met die van de hersenen samenhangt en dat deze weer communiceert langs het foramen *Magendii* en de foramina lateralia ventriculi quarti met het complex van ventriculholten.

De trepanatie als therapeutische ingreep, om bij verhoogde hersendruk verlichting te krijgen bestond reeds eeuwenlang (opgegraven schedels met trepanatieopeningen, steensnijders enz).

De eerste aanwending van de lumbaalpunctie door QUINCKE, beoogde liquor uit de hersenen te ontlasten bij een geval van hydrocephalus; niet vermoedend van hoe groot belang de punctie later voor de diagnostiek zou worden.

Dat het mogelijk is, zonder het ruggemerg te laedeeren, met een naald in de subarachnoidale holte door te dringen, volgt uit de volgende anatomische verhoudingen.

Het ruggemerg eindigt ter hoogte van den eersten lumbaalwervel in de conus medullaris. Verder caudaal gaat het over in het rudimentaire filum terminale, dat beiderzijds een bundel wortels naast zich heeft. Dit complex, de cauda equina is als

't ware zwemmend in het ruggemergsvocht, waardoor de afzonderlijke deelen gemakkelijk voor de naald kunnen wijken zonder beschadigd te worden.

Uit het voorgaande volgt dus dat men moet punteeren caudaal van den eersten lendenwervel en craniaal van den vijften lendenwervel; dit laatste omdat de subarachnoidale holte ongeveer ter hoogte van den eersten sacraalwervel eindigt.

Door de caudaalwaartsche richting van de processus spinosi moet men, wanneer men tusschen de processus spinosi wil punteeren, de naald een craniaalwaartsche richting geven. Bij kleine kinderen is dit niet noodig, daar kan men loodrecht op de wervelkolom vlak achter de processus spinosus insteken.

De schuine richting van de naald geeft geringere kans om tusschen de wervelbogen door te komen, waarom het dan ook beter is lateraal van de processus spinosus in te steken en dan loodrecht op de wervelkolom.

Om de wervelbogen verder uit elkaar te brengen maakt men den rug zoo krom als mogelijk door hoofd en knieën naar elkaar te brengen.

UITVOERING VAN DE LUMBAALPUNCTIE.

Voor de uitvoering van de punctie kan men practisch als volgt te werk gaan.

Om later te bespreken redenen brengt men de patient in zijligging (voor den rechtshandigen medicus is linker zijligging het gemakkelijkst), legt dan de linkerhand in de rechterzij van de patient, zóó, dat de wijsvinger het meest craniale punt van de crista ilei raakt. Het is dan gemakkelijk met den duim die processus spinosus te vinden welke ligt ongeveer in de loodlijn getrokken van uit het meest craniale punt van de crista ilei op de wervelkolom. Men kan daar dan puncteeren maar ook nog bij een processus spinosus hooger of lager.

De duim die men op de processus spinosus heeft, kan als steun dienen voor de naald, die men insteekt een paar millimeter onder het meest caudale punt van de processus spinosus en dan loodrecht op de wervelkolom met geringe helling naar boven.

Bij de vele puncties, die ik in de gelegenheid was te doen in de Psych. Neur. Kliniek van Prof. K. H. BOUMAN, gelukte het me bijna zonder uitzondering op de boven beschreven manier, zonder eenigen beenigen weerstand te ontmoeten, recht door te steken tot in de lumbaalholte.

Vóór de punctie is het natuurlijk noodzakelijk de handen degelijk te wasschen en dat deel van de huid dat met de hand in aanraking komt te desinfecteeren, waarvoor joodtinctuur voldoende is.

Narcose, die oorspronkelijk voor de punctie werd noodig geacht is overbodig. Gewenscht is wel chlooraethylanaesthesie, opdat de patient bij het voelen van den prik zich niet plotseling oprichte door de pijn.

Met het oog hierop is het ook gewenscht den patient vooraf omtrent de prik in te lichten en aan te manen, rustig te blijven liggen. Bij het binnendringen van de naald in de holte is duidelijk een plotselinge vermindering van weerstand te voelen. Het is dan aangewezen niet verder door te steken wegens het gevaar, zenuwen aan te prikken tegen de wervellichamen; maar door voorzichtig uithalen van de mandrin te probeeren of liquor afvloeit. Bij geheel wegnemen van de mandrin kan bij hooge druk de liquor soms in een straal naar buiten spuiten, wat bezwaren oplevert wegens de plotselinge drukvermindering.

Ook voordat men tegen de wervellichamen stoot, is het mogelijk dat de patient het plotseling uitschreeuwt van pijn in een der beenen doordat een zenuw wordt aangeprikt. Dit gevaar is te voorkomen door de naaldpunt niet, zooals hij gewoonlijk is, spits te nemen maar afgerond. Voor het doorsteken van de huid en ander weefsel heeft dit geen bezwaar en bovendien heeft dit nog het voordeel, dat bij stooten van de punt tegen een beenigen weerstand niet een deel van de punt daarop afbreekt.

Heeft men, nadat men duidelijk het gevoel heeft, dat men in de lumbaalholte is, toch geen liquor kunnen verkrijgen, dan is het zeer goed mogelijk dat de punctie een processus spinosus hooger of lager gemakkelijk gelukt. Deze zoogenaamde punctio sicca zou, volgens QUINCKE, alleen op technische fouten berusten, of de naald te kort of te dun om liquor door te laten of men bleef geheel buiten den zak.

FÜRBRINGER (20) heeft aan een praeparaat een geval van punctio sicca gedemonstreerd waar de hersenbasis geheel omgeven was

door een geleiachtige massa, waarin talrijke tuberculs. Deze massa strekte zich uit tot aan de pons en sloot zoo de spinale holte geheel van de cerebrale af. In de ventriculs was overvloedig vocht, maar in het lumbale deel maar heel weinig. Ook vergroeiingen, waar men toevallig tusschen komt, kunnen oorzaak zijn van een punctio sicca.

Heeft men eenmaal voldoende liquor gekregen dan is het goed de patient direct te strekken waardoor het steekkanaal direct gesloten wordt en men minder kans heeft op doordrenking van het weefsel met liquor. Na 't leggen van een verbandje op het wondje brengt men de patient in horizontale rugligging, welke houding gedurende vier en twintig uur moet worden volgehouden.

Wanneer geen liquor in horizontale ligging te verkrijgen is, wordt wel gepuncteerd, terwijl de patient met zooveel mogelijk gebogen rug op een stoel zit. Ter hoogte van het steekkanaal komt de liquor dan onder hooger druk te staan door de statische verhoudingen en vloeit de liquor gemakkelijker af. Tegen deze methode wordt van verschillende kanten veel bezwaar gemaakt.

HET MISLUKKEN VAN DE PUNCTIE.

Het niet gelukken van de punctie kan verschillende oorzaken hebben. In de eerste plaats bestaat de mogelijkheid, dat de druk te laag is om de liquor door de naald te persen. Is dan een weinig omrollen van de patient, zóó, dat de naald meer helt niet voldoende, dan kan men de patient in gebogen zittende houding brengen. Is voor het mislukken de lage druk dan de eenige oorzaak, dan zal nu de statische druk voldoende zijn, om de liquor te doen afvloeien. Het bezwaar van te lagen druk doet zich heel sterk gelden, wanneer de naald een te nauw lumen heeft.

Door het te hoog sluiten van de lumbaalzak is het mogelijk, dat men, bij den vijfden lumbaalwervel puncteerend, buiten den zak blijft en dan ook geen liquor krijgt. Deze mogelijkheid kan men vrijwel uitsluiten, als men bij den derden of vierden lumbaalwervel insteekt.

Verder is het mogelijk, dat men bij wat te schuine richting van de naald, langs den lumbaalzak voorbij gaat, daarna tegen het wervellichaam komt en zoo den indruk krijgt op de goede plaats te zijn. Deze mogelijkheid doet zich vooral voor bij patienten met een sterke panniculus adiposus. 't Is dan moeilijk, vooral in zijligging de richting te bepalen, daar men de orientatie aan de processus spinosi mist. Meestal gelukt het echter, bij sterk indrukken van den duim een processus spinosus te voelen en dan langs den duim de richting te bepalen. Men

bedenke hierbij, dat een flinke lange naald noodzakelijk is.

Voor al bij verkrommingen kan het voorkomen dat men al tastend geen doorgang vindt; overal stuit men op beenigen weerstand. De wervelbogen kunnen dan min of meer over elkaar heen liggen en in loodrecht op de wervelkolom staande richting geen doorgang voor de naald overlaten. Bij heel sterke buiging van het lichaam gelukt het dan soms nog een doorgang te vinden.

Hierbij moet de patient dan wel heel goed vastgehouden worden, daar anders het gevaar bestaat, dat de naald bij beweging kan afbreken.

In de litteratuur zijn meerdere gevallen hiervan meegedeeld. Zoo geeft LENHARTZ twee gevallen, die hij terug brengt op het ondoelmatige behandelen van de naalden met carboloplossing. FORKEL (19) beschrijft een geval, waar door de druk van de processus spinosus op de afgebroken naald bij de beweging het deel in de tusschenwervelschijf was ingedreven en eerst na ingrijpende operatie verwijderd kon worden.

Meermalen komt het voor, dat de punctie mislukt, doordat uit de naald of enkel bloed of sterk bloedhoudend liquor uitvloeit. Het is dan mogelijk dat een vat van de durale venenplexus is aangestoken. In dit geval kan de punctie een processus spinosus hooger of lager nog gelukken.

Ook kan het zijn, dat een vat in de cauda equina gelaedeerd is; in dit geval moet men de punctie uitstellen.

GRUNERT vond eens een groote hoeveelheid gestold bloed in het lendendeel van de wervelkolom na zoo'n mislukte punctie.

Bij vergroeiingen in de omgeving van de cauda kan men met de naaldpunt in de afgesloten holten komen, zoodat men na een of twee druppels geen liquor meer krijgt. Steekt men dan even verder of haalt men de naald een stukje terug dan ziet men plotseling voldoende afvloed.

KRÖNIG geeft dit voorkomen meermalen aan bij potatoren wegens de langzaam verloopende meningitis, die men bij potatoren vaak vindt.

Ook kan de verandering van de liquor de punctie doen mislukken, bijv. het aanwezig zijn van fibrinevlokken bij etterige ontsteking of dat zooals bij tuberculeuze meningitis kan voorkomen, de liquor in een geleiachtige massa is veranderd.

Bij alle voorkomende moeilijkheden blijft het bij voldoende geoefendheid toch uitzondering, dat men zijn doel niet bereikt.

EIGENSCHAPPEN VAN DE NORMALE EN PATHOLOGISCHE LIQUOR CEREBROSPINALIS.

De hoeveelheid liquor cerebrospinalis kan ook in niet ziekelijke omstandigheden bij verschillende individuen zeer uiteenloopen. Moeilijk is het over de totale hoeveelheid een oordeel te krijgen gedurende het leven, daar bij afvloeien door een punctie verschillende andere momenten in het spel zijn.

Gemiddeld wordt aangenomen ongeveer 150 cc. waarvan $\frac{1}{5}$ in de ventrikels aanwezig is.

Oorsprong van
de liquor
cerebrospinalis.

Omtrent de oorsprong van de liquor zijn de meeningen nog verschillend; of het behalve door secretie ook nog door transsudatie ontstaat is nog niet voldoende uitgemaakt.

STURZBERG (83) heeft getracht hierin meer inzicht te krijgen door dierproeven. Hij meende, dat als de liquor secretie product was, er door stuwning minder gevormd zou worden (verminderde urinevorming bij nierstuwning); was het transsudaat, dan zou de vorming toenemen. Hij nam de snelheid van afdruppeling aan als maatstaf voor de vorming. In 4 gevallen was het aantal druppels grooter door stuwning, terwijl in 4 andere gevallen de uitkomst tegengesteld was. STURZBERG besloot hieruit dat als er transsudaat in het spel is, de rol zeker gering is.

Vrijwel algemeen wordt aangenomen, dat zoo niet alles, dan toch een groot deel secretie product is van de plexus chorioideus.

KAFKA (37) vond na pilocarpine injectie vermeerderde secreetkogels. Bij inspuiten van uranine, dat goed meegevoerd wordt, vond hij een ophooping in het plexusepitheel.

Ook het ependym wordt door verschillende onderzoekers voor secernerend aangezien. Voor de pathologische liquor wordt aan het ependym zelfs groter rol toegeschreven.

Verder wordt vooral door LEWANDOWSKI (48) aangenomen, dat een groot deel ontstaat als specifiek product van de hersenfunctie. LEWANDOWSKI toonde aan, dat er communicatie was tusschen de subarachnoïdale holten en de lymphruimten om de cellen van de grijze stof. Hij bracht strychnine intralumbaal in en leidde uit de snelheid van werking af, dat het direct en niet door middel van de bloedbaan met de cellen in contact was gekomen. Ook heeft men vaak kleurstofdeeltjes langs de perivasculaire lymphruimten zien bewegen tot bij de gangliencellen.

SPINA (86) heeft deze communiceerende openingen duidelijk gemaakt door het inspuiten van bynier extract. Door een opening in de schedel zag hij de hersenen bloedrijker worden tot prolabeeren toe en dan werden op de pia druppels zichtbaar. Hij beschouwde dit als een versterking van het physiologische proces.

Dat de hersenfunctie invloed heeft op de liquorafscheiding, wordt ook door HALLIBURTON aangenomen. Hij spoot intraveneus in een extract van de plexus en zag hierdoor vermeerderde secretie. Dezelfde werking had een extract van hersenstof. HALLIBURTON en DIXON vatten de secretie zoo op, dat afbraakproducten van de hersenen in de plexus worden gevoerd, zoodat bij sterke functie meer liquorvorming voor de afvoer van afbraakproducten plaats heeft.

GOLDMANN (28) beschouwt de plexus, evenals de placenta, als een physiologische grensmembraan. Kleurstoffen, die ten-

slotte in alle lichaamsvloeistoffen werden aangetroffen, vond GOLDMANN niet in de liquor. Wel vond hij een ophooping in de plexuscellen. Gedurende de functie vond hij duidelijk verschillende functiestadia, wat eveneens voor de secreterende functie van het plexus epitheel pleit. Ook vond GOLDMANN glycogeen intracellulair in de plexuscellen, wat in geen andere cellen wordt waargenomen. Van uit de plexuscellen wordt het in druppels afgescheiden in de ventricul en van daar door de subarachnoidale holte naar 't zenuwweefsel gevoerd.

Over de afscheiding van stoffen uit het bloed in de liquor zijn eveneens verschillende onderzoeken gedaan.

De onderzoeken van KAFKA (37) met uranin, dat in oplossing van 1 op 2000000 nog door fluorescentie is aan te toonen, noemde ik reeds.

Over 't algemeen geldt dat per os of parenteraal ingebrachte stoffen niet of weinig in de liquor overgaan. Zoo zouden ook kwik en salversan niet in de liquor overgaan. Aan SICARD gelukte het echter salversan in sporen in de liquor aan te toonen.

SCHOTMÜLLER (94) heeft bij een reeks alcoholisten de liquor onderzocht op alcohol. Steeds gelukte het hem de alcohol aan te toonen. Evenzoo gaat chloroform in de liquor over.

Het overgaan van antitoxinen, o.a. tetanus antitoxine, is door RAMSOW onderzocht. Hij vond dat het ruim in de lymfe overging maar zeer weinig in de liquor.

Salicylas natricus gaat volgens WIDAL, v. JAKSCH en SICARD niet in de liquor over; evenmin methyleenblauw. Duidelijk aantoonbaar in de urine vindt men het niet in de liquor.

Jodiumpraeparaten, die over 't algemeen vlug in excreten en secreten overgaan vindt men evenmin in de liquor.

Broom schijnt zich anders te gedragen dan het nauwverwante jood. Wanneer broom langeren tijd gebruikt wordt vervangt het de chloor in het lichaam en wordt dus voor een deel

vastgelegd. Het wordt na eenigen tijd duidelijk in de liquor aantoonbaar gevonden.

Duidelijk en snel wordt urotropine, per os ingenomen, in de liquor gevonden.

Bij zieke meningen wordt de permeabiliteit aanzienlijk groter. Zoo gaan de normaal in het menschen serum voorkomende haemolysinen bij gezonde meningen niet in de liquor over wel echter bij acute meningitiden, bij paralyse en bij lues met het liquorbeeld van de paralyse. Dit pleit voor meerdere doorlaatbaarheid van de meningen. Bij genezende processen neemt de doorlaatbaarheid weer af en veel eerder dan de andere pathologische reacties zijn de haemolysinen uit de liquor verdwenen.

De verhoogde permeabiliteit vindt men bij paralyse constant, bij andere ziekten, ook bij tabes als uitzondering.

Ook reeds vroegtijdig kan men de haemolysinen aantonen, nog voordat de Wassermannreactie in de liquor positief is geworden.

WEIL (97) heeft hieruit een veronderstelling gemaakt over het ontstaan van de paralyse. Hij neemt aan, dat de verhoogde permeabiliteit moet gelden, zoowel voor de hersenvaten als voor de menigeale en dat hierdoor de hersenen op geheel andere wijze gevoed moeten worden. Hij neemt voor de paralyse de vaatstoornis als primair aan. Deze vindt men vooral frontaal, afnemend naar occipitaal, overeenkomend met de localisatie van de paralyse. Dit zou nog versterkt worden, als orgaandegeneraties nog meer toxinen in 't bloed brengen. Een vraag blijft het echter, hoe het komt, dat de permeabiliteit bij paralyse irreparabel is, ook nadat het virus heeft opgehouden te werken.

**Beweging van de
liquor
cerebrospinalis.**

Ook de beweging van de liquor is nog niet volkomen duidelijk aangetoond. Verschillende onderzoeken zijn hierover gedaan en hebben tot verschillende opvattingen geleid.

QUINCKE beschrijft reeds in 1872, dat hij zinnober subarachnoidaal inspoot en na eenigen tijd een groot gedeelte terugvond in de perineurale scheden tot in de plexus toe. Ook werd een gedeelte, in de opticus schede gevonden. Hoe grooter de tijd sedert de inspuiting was, hoe meer kleurstofkorrels intra cellulair werden aangetroffen. Inspuitingen in het craniale-deel gaven dezelfde resultaten.

QUINCKE kwam dan tot de volgende conclusie.

1. Er is verbinding tusschen subarachnoidale holten van cerebrum en ruggemerg.

2. In het leven is er een stroom heen en weer. De oorzaak van deze stroombeweging was reeds in 1843 door ECKER uiteengezet. De weeke venenplexus van het ruggemerg vallen bij inspiratie sterker samen, zwellen bij expiratie sterker, dan de stijfwandige schedelsinus; daardoor wordt bij de expiratie liquor naar de schedel gedreven en bij de inspiratie het omgekeerde. QUINCKE vond over het algemeen sterker stijgende dan dalende stroom.

Behalve langs de zenuwen vond QUINCKE ook afvloed langs de Pacchionische granulaties zooals reeds KEY en RETZIUS hadden aangetoond. QUINCKE vond daar sterke zinnober op-hooping; niets werd echter doorgelaten.

QUINCKE merkte op, dat de kleurstof niet gedreven werd naar de ventrikels. Hij leidde hieruit af, dat er een voortdurende stroom zou zijn van uit de ventrikels naar de subarachnoidale holte. Bracht hij de kleurstof in de ventrikels, dan werd het wel naar de subarachnoidale holte meegevoerd, wat hij als een bewijs voor zijn veronderstelling aannam.

AHRENS (1) deed onderzoekingen met Congo-rood. Dit zou in ongeveer evenveel uren worden meegevoerd, als zinnober dagen noodig had. Bovendien zou dit het voordeel hebben, dat het niet aan het weefsel blijft kleven. Hij gebruikte een

5 % oplossing in physiologische zout oplossing. Eerst werd zooveel liquor afgenomen, als er water werd ingebracht. AHRENS veronderstelde namelijk, dat de stroom sterk afhankelijk was van den liquordruk, want bracht men grootere hoeveelheden water in, dan heeft de stroom voor een gelijke weg meer tijd noodig. Bracht hij congo in de ventrikels, dan was het er na eenigen tijd niet meer in te vinden. Was het subarachnoidaal ingespoten, dan was het na eenigen tijd niet in de ventrikels aan te toonen; echter waren de plexuscellen duidelijk rood gekleurd. Het werd dan door het bloed naar de plexus gevoerd en daar vastgelegd.

Als drijvende kracht nam AHRENS aan:

1. De bloedstroom.
2. Osmotische wisselstroomen tusschen bloed en lymphstroom.
3. De functie van plexus en ependym.

AHRENS nam een cerebrale circulatie aan; de liquor zou gevormd worden door de plexus, van daar naar de hersenoppervlakte gaan en dan gedeeltelijk door de adventitiaale ruimten weer naar de plexus terug. Een ander gedeelte zou zich in de subarachnoidale ruimte van het ruggemerg begeven en daar heen en weer gaande bewegingen uitvoeren, terwijl het voor een deel weer langs zenuwen en bloedvaten werd afgevoerd.

**Functie van de
liquor
cerebrospinalis.**

Als voornaamste rol van de liquor cerebrospinalis wordt opgevat de bescherming van het centrale zenuwstelsel; dit wordt opgevat als zwemmende in de liquor waardoor directe botsingen met de beenige wanden worden vermeden of verminderd.

Verder zou het dienen om het zenuwstelsel te beschermen tegen beschadigingen van chemischen aard. Het gevoelige zenuwstelsel zou volgens HALLIBURTON (35) liggen in een vloeï-

stof van constante osmotische spanning en zoo voor schadelijke inwerking gevrijwaard zijn. Bij sterker functie van de hersenen zou meer liquor gevormd worden en zoo de afbraakproducten verwijderd worden. Dit kwam ook overeen met proeven van DIXON en HALLIBURTON. Zij vonden n.l. duidelijk vermeerderde liquorproductie na intraveneuse injectie van een extract van plexus of hersenweefsel.

Volgens onderzoekingen van GOLDMANN heeft de liquor ook voedende functie; hij vond duidelijk dat de glycogeen, door de plexus doorgelaten, voornamelijk daarheen gevoerd werd waar het zenuwstelsel het sterkst functioneerde.

Kleur van de
liquor
cerebrospinalus.

De niet pathologische liquor vloeit helder en kleurloos af; een enkele maal kan het voorkomen dat er eenige vlokjes in het punctaat zweven, die mogelijk door het aanprikken van weefsel erin zijn gekomen. Wordt een vena aangeprikt, dan kan de liquor aanvankelijk duidelijk rood zijn gekleurd. Laat men dan eenige druppels afvloeien, dan worden de druppels meestal steeds helderder, totdat tenslotte alleen microscopisch nog bloedcellen aantoonbaar zijn.

Vindt men daarentegen de eerste druppels licht rood, terwijl de volgende druppels gelijk getint blijven, dan wordt het meer waarschijnlijk, dat vóór de punctie een bloeding heeft plaats gehad. Door meerderen is dit gebruikt voor de diagnose van bloedingen in meningen en hersenen, waartegen echter wegens het gevaar, dat zoo'n punctie met zich brengt, niet genoeg kan worden gewaarschuwd.

Over 't algemeen zal men bloedige liquor krijgen na bloedingen in de subarachnoidale ruimte, in de ventrikels doorgebroken bloedingen en na subdurale bloedingen, waarbij de arachnoidea verscheurd is.

Is er meer tijd tusschen de bloeding en de punctie, dan

wordt de liquor geel gekleurd totdat tenslotte na ongeveer vier weken de liquor weer normaal is.

Geelkleuring kan ook voorkomen door afscheiding van gal-kleurstof, hoewel ook deze maar weinig door de plexus wordt doorgelaten. Wanneer reeds uitgesproken icterus bestaat, kan de liquor nog volkomen kleurloos zijn.

Verder kan geelkleuring optreden gecombineerd met coagulation en masse en haemato leucocytose als het syndroom van FROIN. Dit vindt men voornamelijk bij compressie van het ruggemerg door extramedullaire, intramedullaire tumoren en tuberculeuse affecten. Als oorzaak wordt wel opgegeven stuwning en multiple kleine bloedingen. Tegen de bewering van TRAVEN, dat de oorzaak in opgelost oud bloed zou liggen, geldt:

1. De kleur geel is heel anders.
2. De kleur blijft maanden constant.
3. Coagulation en masse.

Tenslotte heeft CRIMBAL geelkleuring aangetoond bij epileptiforme toestanden en atheromateuse hersenziekten.

Groen kan de liquor zijn door galkleurstof met of zonder fluorescentie.

Troebele liquor kan veroorzaakt worden door bloed, namelijk, wanneer er te weinig is voor duidelijke roodkleuring; verder door cellen (tumor) of pus.

Tenslotte kan in de liquor, na eenigen tijd staan, een mazig netwerk optreden. Sterke aanwijzing geeft dit in de richting van tuberculeuse meningitis.

Druk van de
liquor
cerebrospinalis.

Over 't algemeen wisselt de druk sterk; ook in niet pathologische omstandigheden. Als gemiddelde kan men aannemen ongeveer 100—150 mm. waterdruk. Voor het meten van de druk zijn verschillende methoden gevolgd.

QUINCKE gaf oorspronkelijk aan, de hoogte te meten, die de

liquor in een slangetje opstijgt. GOLDSCHIEDER merkte hierover terecht op, dat men hier de druk eerst gemeten kreeg na afvloed van eenige cc. liquor. Dit zou echter hoogstens 6 cc. zijn en zou van weinig belang zijn.

Daarna vulde QUINCKE de slang eerst met physiologische zoutoplossing en werd daarna aan de naaldopening gebracht. Een bezwaar hiervan is ook weer, dat men tevoren niet weet hoever de slang gevuld moet worden.

Dat deze methode van meten zeer onvoldoende was, toonde WILMS aan bij een geval, waar hij met een kwikmanometer 50 mm. kwikdruk vond, terwijl met de slang de druk niet voldoende meer te meten was, daar niet genoeg liquor afvloeide. Dat ook WILMS nog niet de oorspronkelijke druk had, was duidelijk, daar bij het uithalen van de mandrin en het aanschuiven van de slang weer liquor verloren ging.

Volgens KAFKA (37) is de liquordruk ongeveer $\frac{1}{5}$ of $\frac{1}{6}$ van de capillaire bloedsdruk. De liquordruk zou ongeveer overeenkomen met den lymphedruk. Door uitwendige omstandigheden kan de druk aanmerkelijk wisselen. Zoo vindt men met de ademhaling en met de pols duidelijk schommelingen; ook spierspanning kan de druk aanmerkelijk verhoogen.

Door bloedtoevoer naar de hersenen kan eveneens de druk toenemen: duidelijk blijkt dit, wanneer men stuwing in de schedelvaten opwekt of wanneer men door huidafkoeling de bloedtoevoer naar de inwendige organen verhoogt.

Wanneer men inplaats van in liggende houding in zittende puncteert, komt er een duidelijke drukverhooging door de liquor-kolom, die boven het punctieoppervlak staat.

Hoogere druk neemt KOCHER aan als praedispositie voor epileptische aanvallen. Hij zou door ventrikeldrainage of door joodinjectie in de ventrikel en de daardoor verminderde liquor-secretie het optreden van aanvallen verhinderen.

Hij vat het epileptisch insult op als ontstaan door plotselinge intrakranieele drukwisselingen, waardoor circulatiestoornissen optreden. Tengevolge hiervan zouden door organische afwijkingen prikkelbaar geworden deelen van de hersenen met aanvallen reageeren.

Bij gevallen, waardoor excisie van de dura een ventiel gevormd is, zou geen epilepsie optreden, daar hierdoor sterke drukwisseling vermeden wordt. Tegen deze theorie van KOCHER is veel tegenstand gekomen.

REDLICH, POTZL en HESS (69) vonden de druk voor en na een epileptisch aanval verhoogd, terwijl in den tusschentijd normale druk bestond. Ook per os of parenteraal ingebrachte stoffen kunnen de druk doen stijgen. Zoo vindt men na gebruik van alcohol regelmatig verhoogde druk; evenzoo na intraveneuse salversan injecties.

Onder de reacties, die de normale en pathologische liquor kan vertoonen, speelt het onderzoek naar het eiwitgehalte een voorname rol.

Reacties op eiwit. Om de totale hoeveelheid eiwit te bepalen zijn verschillende methoden gevolgd.

WIDAL, SICARD en RAVAUT gebruikten de kookproef en gingen na, hoe sterk verdund kon worden om nog troebeling te krijgen.

BRANDBERG deed hetzelfde met de ringproef met salpeterzuur.

NISSL vond met ESBACH 0.02 %, wat vrij algemeen als gemiddelde wordt aangenomen.

NONNE en APELT gebruikten een verzadigde ammoniumsulfaatoplossing, waarvan de bereiding is:

85 gram ammoniumsulfaat in 100 gr. water gekookt, tot niets meer oplost. Daarna wordt afgekoeld en gefiltreerd.

De reactie van NONNE-APELT bestaat uit:

Phase I. Gelijke deelen van de ammoniumsulfaatoplossing

en liquor geven bij positieve reactie binnen 3 minuten opalescentie tot troebeling.

Phase II. Na filtreren van bovengenoemd neerslag koken, na aanzuring met azijnzuur.

De phase I geeft de totale hoeveelheid aanwezige globuline neergeslagen. Deze kan men door verschillende concentratie van de ammoniumsulfaatoplossing nog splitsen, welke bijreacties nog worden gebruikt voor differentieel diagnose van paralyse en andere ziekten van het centrale zenuwstelsel.

Zoo valt bij 33 % ammon. sulf. oplossing de englobuline uit, volgens KAFKA karakteristiek voor de paralyse; terwijl bij 40 % oplossing de pseudoglobuline neerslaat, wijzende op een andere luetische aandoening van het centrale zenuwstelsel. Bij acute meningitis komt er reeds een neerslag met 28 % oplossing.

Bij onderzoek van luetische liquor ga men dus na:

- a. 1 cc. liquor + 0.44 aqua dest + 0.56 ammon. sulf. opl.
- b. 1 cc. „ + 0.34 „ „ + 0.66 „ „ „
- c. 1 cc. „ + 1 cc. verz. ammon. sulf. opl. (Phase I.)

Behalve de Phase I reactie die ook voor het stellen van de diagnose van andere ziekten wordt uitgevoerd, heeft men de luetische en paraluetische nog verschillende reacties aangegeven.

1. Reactie van WEICHBRODT (99)

3 deelen van een 1 op 1000 sublimaatoplossing bij 7 deelen liquor geven bij pathologische liquor direct troebeling. Was de liquor bij het afvloeien troebel, dan moet eerst worden gecentrifugeerd. Deze reactie kan volgens WEICHBRODT de WASERMANN-reactie vervangen.

2. De reactie van EMANUEL.

EMANUEL ging uit van onderzoekingen van NEISZER en FRIEDEMANN die aangetoond hadden dat anorganische colloïden door eiwit verhinderd worden door electrolyten neer te slaan;

dat echter eiwitten in bepaalde concentratie in staat zijn de colloïden neer te slaan.

Practisch komt het hierop neer dat normaal liquor een mastixoplossing verhindert door een keukenzoutopl. neer te slaan terwijl vermeerdering van eiwit in pathologisch liquor deze beschuttende werking opheft en de mastixoplossing doet neerslaan.

Voor het maken van het reagens gebruikt men 10 gr. mastix opgelost in 100 cc. alcohol absol. die na eenige uren staan wordt gefiltreerd. Dan wordt 1 cc. hiervan gemengd met 9 cc. alc. absol. en daarna in 40 cc. aq. dest langzaam gemengd. Deze verdunning moet telkens versch bereid worden.

Voor de zoutopl. gebruikt men een sterkte van 1.25 %.

SACHS vond in 90 % overeenstemming met de WASSERMANN-reactie, hield echter de reactie niet voor absoluut specifiek.

3. Reactie van BOVERI (9).

Voegt men bij 1 cc. liquor een gelijke hoeveelheid van 1 op 1000 oplossing van kaliumpermanganaat, dan blijft de kleur bij normale liquor eenigen tijd violet. Bij pathologische liquor wordt het mengsel geel.

4. Reactie van PANDY.

Laat men een druppel liquor in een 10 % carbolzuur oplossing vallen, dan treedt duidelijk troebeling op, als de liquor pathologisch is.

5. Reactie van WEIL—KAFKA (97) berust op het aantoonen van haemolysinen in de liquor, welke vooral bij paralyse daarin optreden.

6. Oxydase reactie (76).

SCECZI vond, dat de oxydase reactie slechts positief is bij bepaalde ziekten, namelijk bij die waarbij in de liquor hystiogene weefselymphocyten aanwezig zijn, zooals bij tabes en paralyse. De reactie moet nagegaan worden aan de lympho-

cyten, daar de leucocyten steeds positieve reactie vertoonen. De reactie kan voor differentieel diagnose aangewend worden tusschen paralyse en lues cerebri.

Noodzakelijk is, dat de liquor absoluut bloedvrij is.

De reactie is negatief bij acute meningitiden en bij andere ziekten waar in de liquor uit het bloed stammende lymphocyten aanwezig zijn.

De uitvoering geschiedt als volgt:

De nog vochtige uitstrijk wordt met de praeparaatzijde, op een flesch met 40 % formaline 5 minuten aan de dampen blootgesteld. Daarna wordt het praeparaat gedroogd en dan 3—5 minuten gebracht in een oplossing van gelijke deelen van 2 %-waterige oplossing van β naphtholnatrium (microcidin van MERCK) en 1 %-waterige oplossing van dimethylpara-phenylendiamin chloorhydraat. Het praeparaat wordt onder de microscoop gecontroleerd en in positieve gevallen ziet men in de cellen blauw tot blauwgroene granula optreden.

7. Aan belangrijkheid wint in den laatsten tijd nog de reactie met colloidaal goud (LANGE). In opeenvolgende verdunningen gaat men na of er in de goudoplossing door de liquor kleurverandering optreedt. Cerebrospinale lues en tabes geven in den regel de sterkste reacties.

Het colloidaal goud kan men bereiden door bij een liter aqua dest. 10 cc. van een 1 % oplossing van goudchloride te voegen. Daarna verwarmen tot 90° na toevoeging van 5 cc. van een 5 % suikeroplossing en zooveel druppels van een 5 % oplossing van K_2CO_3 toevoegen tot de kleur zalmrood is. Men gebruikt nu 11 reageerbuisjes. In een er van 0,2 cc. liquor en 1,8 cc. van een 0,4 % zoutoplossing. In de andere buisjes elk 1 cc. van de 0,4 % zoutoplossing. Dan brengt men 1 cc. uit buisje 1 in 2, dan van uit 2 één cc. in 3 enz. Na $\frac{1}{2}$ uur en na 24 uur gaat men de kleur na. Deze verloopt als volgt: rood-

achtig, purperblauw, ontkleurd. Normale liquor geeft geen kleurverandering.

Onder andere in de liquor voorkomende stoffen zijn van het meeste belang de reduceerende. Deze werden door QUINCKE, HESZ, POTZL e. a. voor glucose gehouden; HALLIBURTON, MATHIEU, GAUTHIER e. a. hielden ze voor andere reduceerende stoffen. Tenslotte is wel algemeen aangenomen dat het glucose moet zijn.

Voor het aantoonen volgens de methode TROMMER, FEHLING—NYLANDER is veel liquor noodig.

Uitvoerige onderzoeken zijn gedaan volgens de micro-methode van BANG (8).

't Principe hiervan is het volgende:

Een paar druppels liquor door een stuk papier opgezogen worden met een kokende zure chloorkali-oplossing in reageerbuis overgoten, waardoor 't eiwit in de poriën van het papier neerslaat terwijl de suiker als oplossing wordt geëxtraheerd. Deze wordt bij een verdunde alkalische-oplossing van kopersulfaat gedaan, waardoor gedeeltelijke reductie van het kopersulfaat.

Bij titreering in koolzuuratmosferaat wordt de grootte van de reductie gemeten met jood-joodkalioplossing. Zoodra de oxydatie afgelopen is en de vloeistof vrij jood bevat, treedt blauwkleuring van de als indicator toegevoegde stijfsel op.

Volgens MATT komt normaal 1.5—1.8 pro mille suiker in de liquor voor. Bij ontstekingen van de meningen neemt het gehalte af tot 0.12 pro mille, terwijl het bij de reconvalentie weer toeneemt tot 0.62 pr. m.

BOYD vond bij paralyse verminderd suikergehalte; evenzoo bij praecox.

Het suikergehalte staat volgens BORBERG in omgekeerde verhouding tot het aanwezige cellenaantal. Zoo vindt men vooral bij purulente meningitis zeer lage getallen.

Bij niet infectieuze ziekten van het centrale zenuwstelsel

werd geen vermindering gevonden ook als er wel pleocytose was.

Waarde heeft dus de reactie alleen bij infectieuze meningitiden en dan nog maar, wanneer andere reacties niet gedaan kunnen worden.

Verder heeft men voor diagnostische doeleinden nog het ureumgehalte bepaald.

SCHUMM geeft aan een apparaat om uit 1 à 2 cc. liquor het ureumgehalte van de liquor te bepalen. Daarbij vond hij:

voor uraemie, 2 dagen voor den dood	0.68 %
„ haemorrhagische nephritis	0.29 %
„ enkele vormen van meningitis	0.01 %

Normaal komt weinig of geen ureum in de liquor voor.

Omtrent het zoutgehalte is van belang het hoge kaligehalte van de liquor. Dit wijst volgens BLUMENTHAL op afstamming van het centrale zenuwstelsel.

Volgens GEOGHEGAN bevat hersenas afwijkend van alle andere organen 20—30 % kalizout en slechts 15 % natronzout.

De totale hoeveelheid zout bedraagt 0,84 % ongeveer overeenkomend met het gehalte zooals het bij exsudaten en transsudaten wordt gevonden.

Verder voorkomende stoffen zijn nog cholin, dat bij floride organische zenuwziekten en fosforzuur dat, behalve bij beschadigingen van het centrale zenuwstelsel, nog voorkomt bij tuberculeuse meningitis, waar het door de meningen beter doorgelaten wordt.

Omtrent voorkomende fermenten zijn weinig belangrijke gegevens vermeld.

**Morphologisch
onderzoek.**

Het aantal in de liquor voorkomende cellen kan heel sterk wisselen. In niet pathologische omstandigheden is het aantal gering; men vindt

dan 0, 1, 2 of 3 cellen per cub. mm., zoodat men 5—8 reeds als pathologisch kan opvatten.

Voor het tellen werd oorspronkelijk volgens de Fransche methode het centrifugaat van 3 cc. liquor gekleurd en geteld. (WIDAL SICARD).

Beter is de telling volgens FUCHS-ROSENTHAL. De gebruikte telkamer is 0,2 mm. diep en 4 mm. breed en lang; heeft dus een inhoud van 3,2 cub. mm.

Als kleurstof gebruikt men:

Methylviolet 0,1.

Aq. dest. 50.

Acid acet glac. 2.

M. Filtra.

Tot streep 1 van de pipet wordt met deze kleurstof opgezogen en daarna tot streep 11 met liquor. Na goed schudden wordt geteld. Vindt men in de telkamer a cellen, dan zijn er dus per cub. mm. $\frac{11a}{32}$.

FRANKHAUSER (23) geeft als bezwaar van deze methode, dat door de azijnzuur de roode bloedlichaampjes soms niet voldoende worden opgelost en voor witte worden aangezien. Hij telt met de kamer van FUCHS-ROSENTHAL, echter zonder kleuring. De roode worden bij groote vergrooting bv. Leitz ok. I obj. 7, of Zeis ok. 4 obj. 4 gemakkelijk onderscheiden. Zijn er wat veel roode dan kan het aantal geschat worden door 8—16 quadranten te tellen en het resultaat met 32 of 16 te vermenigvuldigen. Op 350 roode moet dan 1 witte worden afgetrokken.

Bij oplossing van de roode mist men de contrôle over de uit het bloed afkomstige witte bloedlichaampjes. Daarom is aan de laatste methode de voorkeur te geven.

Voor kwalitatief onderzoek heeft ALZHEIMER de volgende methode aangegeven: 5 cc. liquor worden in 10 — 15 cc. alcohol van 96 % opgevangen. De cellen slaan met het eiwit neer. Centrifugeer coagulum. Daarna moet de alcohol vervangen worden

door alcoholaether en daarna door aether. Het coagulum wordt dan in celloidine gebracht en na harding tot coupes gesneden. Wanneer het coagulum moeilijk van den bodem is te krijgen vervangt men de aether door anilineolie waardoor het coagulum dan meestal naar de oppervlakte komt.

Als kleurmiddel gebruikte ALZHEIMER de NISSL of UNNA-PAPPENHEIM carbolmethyleengroen pyronine kleuring. Deze kleuring kan men ook gebruiken als men de liquor eenvoudig centrifugeert en het centrifugaat uitstrijkt op een dekglas. Daar de cellen spoedig veranderen, is het goed direct na het afvloeien een druppel formaline toe te voegen. Een bezwaar is, dat dan eenige schrompeling optreedt. De nog vochtige uitstrijk droogt men bij broedstooftemperatuur, brengt het praeparaat daarna 1 minuut in sublimaatalcohol om te fixeeren, overgieten met aq. dest., dan met joodalcohol overgieten, gevolgd door afspoelen in alcohol. Dan ongeveer 6 minuten kleuren met weinig verwarmde pyronineoplossing, afwasschen met aqua dest. en het absoluut droge praeparaat even dompelen in alcohol, waarbij de celkernen een groene kleur aannemen.

De laatste methode kan men ook uitvoeren met GIEMSA-oplossing. Het droge praeparaat wordt ongeveer 10 min. in alcohol-aether gefixeerd, daarna gebracht in verdunde GIEMSA-oplossing (1 druppel op 1 cc. aqua dest.) waar het 5 minuten in blijft. Daarna wordt het praeparaat afgespoeld en boven de vlam gedroogd. Het droge praeparaat wordt dan even gedompeld in alcohol, om de overtollige kleurstof weg te nemen en daarna weer gedroogd.

Een andere kleuring nog is die met de LEISHMANN-oplossing.

Voor diagnostisch liquoronderzoek is de genoemde Giemsa-kleuring voldoende en de meest eenvoudige. De andere methoden zijn aangewend, om bepaalde celsoorten beter te doen uitkomen.

Met de methylgroen pyronin-oplossing zijn vooral de plasmacellen goed te kleuren. Hiermee worden echter de verschillende lymphocytensoorten slecht gedifferentieerd, waarvoor azuurhoudende kleurstoffen noodig zijn. Over 't algemeen zijn de liquorcellen zeer sterk chromophyl; al gauw worden ze te sterk gekleurd. Zoo moet men bijv. van Giemsa de verdunde oplossing nemen en nog even de overvloedige kleurstof wegnemen. Verder kan men voor de eosinophilie de triacid-kleuring gebruiken.

Voor de kleuring komen in aanmerking

1. het chromatine.
2. het plastin (cytoplastin en karioplastin).

Het chromatin is amphophil-basophil, dus bij enkelvoudige kleuring niet alleen met basische maar ook met zure kleurstoffen kleurbaar, neemt echter uit heterogene mengsels de basische kleurstof op. Het chromatine vormt het hoofdbestanddeel van de kern, vooral van de lymphocyten, komt in het protoplasma niet voor en heeft geen chemische verwantschap met de basophile substantie in het protoplasma. Het plastin, komt voor in kern en in protoplasma; vandaar karioplastin en cytoplastin. Het methylgroen (basophyl) bezit plastinophobie kleurt alleen het chromatine. Voor enkelvoudige kleuring is het daarom ongeschikt en heterogene mengsels, die slechts methylgroen als basische component hebben, geven onvoldoende kleuring. Dit is het geval met triacid, dat het basophyle basiplastin niet kleurt en dit door het zure sulfofuchsin slechts zwak gekleurd wordt. Daarom is het absoluut ongeschikt voor kleuring van plasmacellen;

PAPPENHEIM heeft deze eigenschap benut om het chromatine van het plastin te differentieeren, door bij het methylgroen een andere basische kleurstof bijv. het roode pyronin toe te voegen. Het pyronin kleurt dan alle amphophyle substanties, plastin

en chromatin, het basiplastin, sterker dan het oxyplastin, terwijl het methylgroen alleen het chromatine kleurt. Het chromatine krijgt dus groene, of, als ook pyronine erbij komt, een blauwe of violette kleur. Het sterkst worden dan door pyronin het basiplastin gekleurd, zoodat de basiplastinrijke plasmacellen donkerrood gekleurd worden en zoo van andere celvormen duidelijk zijn te onderkennen. Zoo heeft men met de verschillende kleurmethoden in de liquor volgende celvormen gevonden.

1. Gewone kleine lymphocyten.
2. Kleine en groote lymphoidocyten.
3. Plasmacellen.
4. Endotheliale cellen.
5. Kleine en groote monocyten of endotheelcellen.
6. Neutrophyle polyn. leucocyten.
7. eosinophyle cellen.
8. Verder nog macrophagen, erythrophagen, fibroblasten, enz.
9. Staartcellen vindt men alleen in pathologische liquor; de groote vooral bij paralyse en tuberculeuse meningitis.

Door GOLDMANN (28) zijn nog aangegeven de zoogen. pyrrocellen met groote affiniteit tot pyrrolblauw. Deze cellen hebben groote beweeglijkheid, chemotactische prikkelbaarheid en phagocytair eigenschappen. In pathologische omstandigheden kunnen ze in de liquor overgaan. GOLDMANN vergelijkt de leptomeninx met het pterionium, waar dezelfde pyrrocellen gevonden worden.

ALGHEIMER geeft als celvormen:

Lymphocyten, macrophagen, Plasma-cellen, fibroblasten, celconglomerulaten en zoogen. Gittercellen.

De lymphocyten met gefragmenteerde kernen treden vooral op bij zeer chronische processen en bij afnemende lymphocytose. Hoe acuter de ziekte, hoe meer rondkernige en zwak gebocht-kernige lymphocyten gevonden worden.

Vindt men dus bij een groot procent van de lymphocyten kernfragmentatie, dan kan men daaruit afleiden dat maar weinig nieuwe lymphocyten aangevoerd worden. Is het aantal dan toch hoog, dan moet er wel een uitgebreid proces zijn. Zijn er omgekeerd weinig gefragmenteerde en is het aantal gering, dan is er een beperkt, meer acuut proces. Van invloed is nog de plaats van het proces ten opzichte van de punctie.

Bij acute meningitiden vindt men vooral de neutrophyle polymorphkernige leucocyten, terwijl het celbeeld van de tuberculeuse meningitis voornamelijk lymphocyten vertoont.

Bij de paralyse treden voornamelijk de kleine en groote lymphocyten op den voorgrond. Naast veel plasmacellen vindt men ook nog meerdere cellen met omvangrijk protoplasma en een relatief kleine sterk kleurbare kern, die meestal aan de peripherie ligt. Het protoplasma kleurt zich zwak. Ze worden als macrophagen aangeduid. Het aantal is bij paralyse het grootst bij snel verlopende gevallen. Soms vindt men er randvacuolen in.

Het aantal polynucleaire cellen kan zeer wisselen. WIDAL vond na paralytische aanvallen duidelijke polynucleose.

PAPPENHEIM vond in 5 gevallen van paralyse na een exacerbatie 50 % polynucleaire; gewoon bij paralyse voorkomend noemt hij 15 %. PAPPENHEIM neemt aan, dat polynucleose een teeken is van meer paralysetoxinen. Tusschen aanvallen en polynucleose neemt hij geen verband aan.

Volgens KAFKA is dit verband niet aanwezig; hij neemt de polynucleose aan als oorzaak van locaalmeningitische prikkels.

Voor tabes is de lymphocytose pathognomonisch. Het aantal kan sterk wisselen; is echter meestal geringer dan bij paralyse. Behalve de kleine lymphocyten vindt men plasmacellen, macrophagen en endotheelcellen.

Bij multiple sclerose geldt de pleocytose als hooge uitzondering.

Bij cerebrospinale lues vindt men NONNE-APELT soms negatief, waardoor dan de pleocytose van nog meer belang wordt.

Na bloeditstoringen kan een reactieve pleocytose optreden, voornamelijk polynucleaire leucocyten en groote en kleine macrophagen. Wanneer de liquor weer helder wordt en barnsteen-geel is geworden verandert het beeld en overheerschen de lymphocyten.

De liquorcellen, vooral die van aan lues en paralues lijdende zieken, zijn zeer labiel; heel gauw ziet men duidelijk cytolyse optreden. Dit heeft zijn oorzaak in de cellen zelf, want de liquor geeft geen cytolyse met bloedcellen. Men moet aan de liquor direct wat formol toevoegen om de cellen te behouden. Het snelst veranderen de plasmacellen, het laatst de lymphocyten. Wil men de cellen kleuren met de methylgroen pyronine-oplossing, dan mag geen formol toegevoegd worden, daar dit de roode kleur verzwakt.

De cytolyse is zeker een factor die het zeer moeilijk maakt tot een goede differentiatie van de cellen te komen en meerdere buitengewone vormen blijken ten slotte slechts degeneratie vormen te zijn.

DIAGNOSTISCHE WAARDE VAN DE LUMBAALPUNCTIE.

Van groote beteekenis is de lumbaalpunctie geworden voor de klinische diagnostiek.

In 1893 kwam LICHTHEIM met een publicatie van een geval van chronische oorettering met bijkomende hersenverschijnselen. Hij twijfelde tusschen hersenabsces en purulente meningitis en daarom puncteerde hij volgens QUINCKE. De verkregen liquor liet hij onderzoeken op microorganismen en toen er streptococcen in gevonden werden, was de diagnose purulente meningitis verzekerd. De obductie bevestigde dit. Ook QUINCKE had reeds gesproken van de mogelijk diagnostische waarde van de punctie, maar had daarbij voornamelijk druk en hoeveelheid op het oog, die ook nu nog voor de diagnostiek van betrekkelijk ondergeschikt belang zijn.

Toen nu later gepubliceerd werd dat tuberculbacillen in de liquor gevonden waren bij tuberculeuse meningitis, was het gebruik van de punctie voor de diagnose verzekerd.

Onder de vele reacties die in den loop der laatste jaren gepubliceerd zijn, zijn er slechts enkelen die in de kliniek regelmatig voor de diagnose worden nagegaan. Dit zijn:

1. Nonne Phase I.
2. Aantal leucocyten per cub. m.m.; pleocytose.
3. Cellenbeeld. Dit komt practisch hierop neer dat wordt nagegaan of er overwegend mononucleaire, dan wel polymorphkernige leucocyten in het celbeeld aanwezig zijn. De

overige genoemde celvormen hebben nog weinig practische beteekenis, daar in de eerste plaats de differentieëring buitengewoon moeilijk is en het heel moeilijk is uit te sluiten, dat men niet met degeneratievormen te doen heeft vooral daar de liquorcellen zeer labiel zijn.

Het komt dus hierop neer, dat men uit het cellenbeeld kan afleiden, of men te doen heeft met een acute subacute of chronische ontsteking, naarmate het percentage van de polymorphkernige of dat van de mononucleaire leucocyten overweegt. Dit parallellisme is vrijwel constant; zoo vindt men na een acute exacerbatie van een paralyse het aantal polymorphkernige leucocyten meestal toegenomen.

4. WASSERMANN.

5. Microorganismen.

Van veel beteekenis is het liquoronderzoek voor het diagnostiseeren van de lues en paralues van het centrale zenuwstelsel.

Door middel van de punctie heeft men leeren inzien, dat reeds vroeg in het secundaire stadium van de lues de meningen mee worden aangedaan. De spirochaeten komen door de lymphbanen in de durale ruimte.

BAUM heeft aangetoond dat de spirochaeten zich langs de perineurale lymphscheiden verplaatsen en EHRMANN toonde ze aan tusschen de fibrillen van de periphere zenuwen. Zoo is het ook te verklaren dat infecties van het gezicht eerder verschijnselen geven van het centrale zenuwstelsel, dan die van het genitaalstelsel. Aanwezig moet natuurlijk zijn een voorbeschiktheid van het zenuwstelsel, om verschijnselen te geven, daar deze slechts bij een deel van de infecties worden waargenomen.

MULZER en HEINER kregen bij 20 entingen op konijnen met liquor van in het begin van het secundaire stadium verkeerende personen 3 positieve gevallen. Volgens THÜRWARD vindt men

de spirochaeten voornamelijk tusschen de 3e en 12e maand in het lumbaalvocht.

Als eerste symptoom treedt op een drukverhooging en volgens WERTHER vindt men dan ook reeds verhoogd celgehalte.

BOAS en LIND hebben een aantal luetici zonder zenuwsymptomen gepuncteerd en daarvan de liquor onderzocht.

Zij kennen aan de WASSERMANN-reactie van de liquor locaaldiagnostische beteekenis toe, daar zij in alle onbehandelde gevallen met positieve serumreactie de liquor negatief vonden. Zij nemen aan, dat eerst als de spirochaeten vasten voet hebben gekregen, in het centrale zenuwstelsel of meningen de reactie positief wordt.

STERN (93) daarentegen vond bij secundaire lues zonder verschijnselen van het centrale zenuwstelsel in 10 % een positieve WASSERMANN. Waren er wel verschijnselen dan werd in 90 % een positieve reactie gevonden. KAFKA vond tijdens het primair-affect bij uitzondering een positieve reactie; wel werd dikwijls verhoogd celgehalte gevonden.

Gaan de meningen verschijnselen van ontsteking vertoonen dan treedt al heel gauw een verhooging van het eiwitgehalte op. De totale hoeveelheid, te bepalen volgens NISSL, neemt met de graad en uitbreiding van de ontsteking toe en bereikt zijn hoogste waarde in den regel bij paralyse. Tegelijk wordt dan de NONNE Phase I reactie positief, welke dus aangeeft de totale hoeveelheid globuline. Deze kan men door verschillende concentratie van de ammoniumsulfaat nog scheiden. Zoo krijgt men volgens KAFKA met 40 % oplossing pseudoglobuline neergeslagen, wat zou voorkomen bij lues cerebrospinalis en tabes, terwijl met 33 % opl. de euglobuline karakteristiek voor de paralyse wordt neergeslagen. Verder zou een 28 % opl. het fibrinogeen en fibrinoglobulin, voorkomende bij acute en tuberculeuse meningitis en bij acute exacerbaties van de luetische meningitis, tot afscheiding brengen.

Met de toename van het eiwitgehalte volgt ook al heel gauw toename van het cellenaantal. Tot vijf cellen per cub. mm. blijft binnen de physiologische grenzen. In verontwikkelde gevallen van lues van het centrale zenuwstelsel kan het cellenaantal stijgen tot eenige honderden per cub. mm. Volgens NONNE vindt men bij lues cerebrospinalis in ongeveer 80 %, bij tabes en paralyse in bijna 100 % een uitgesproken vermeerdering van het cellenaantal. Bij tabes en paralyse is in den regel het cellenaantal groter, dan bij lues cerebrospinalis.

Verdere steun heeft men aan de WASSERMANN-reactie. Dat deze niet berust op uit het bloed gediffundeerde stoffen, blijkt wel daaruit, dat de reactie in bloed en liquor onafhankelijk van elkaar kan voorkomen. Meermalen is het bloed sterk positief, terwijl de liquor negatief is. Over 't algemeen kan men wel aannemen, dat bij positieve WASSERMANN van de liquor er organische veranderingen in meningen of centrale zenuwstelsel aanwezig zijn.

Wat de differentieeldiagnose tusschen paralyse, tabes en lues cerebrospinalis aangaat, heeft men aan de liquor geen volkomen zekere aanwijzer, wel kan het onderzoek in de een of andere richting wijzen. Over 't algemeen spreken negatieve WASSERMANN geringe celvermeerdering en zwakke globulinereactie tegen paralyse, terwijl deze bij tabes meermalen voorkomen. Twijfelt men tusschen lues cerebri en paralyse, wat meermalen kan voorkomen, dan pleit een zwakke of negatieve WASSERMANN-reactie tegen paralyse.

Van groot nut kan het liquoronderzoek zijn in gevallen waar men staat tusschen neurasthenie en het zoogen. neurasthenische voorstadium van de paralyse, daar men bij de laatste in den regel in de liquor reeds duidelijk pathologische veranderingen vindt.

Ook bij de differentieeldiagnose tusschen paralyse en andere

psychische afwijkingen kan de lumbaalpunctie waardevolle resultaten opleveren. Door middel van de lymphocytose kan men de ontstekingsachtige hersenziekten scheiden van niet ontstekingsachtige chronische gevallen.

GERHARD heeft aangegeven, dat tumoren en een gewone atheromatose geen lymphocytose vertoonen; evenmin de spastische spinaalparalyse, de syringomielië en aseptische meningitis serosa.

De multiple sclerose staat tusschen beide in, volgens velen is het een niet infectieuze ziekte terwijl anderen wel degelijk ontstekingsverschijnselen hebben aangetoond. Zoo heeft NONNE meermalen een positieve Phase I waargenomen en GERHARDT en MÜLLER meldden een duidelijke toename van het cellenaantal.

Van groote beteekenis is de punctie ook voor de diagnose van de meningitiden van andere dan luetischen aard.

De etterige meningitis kan men diagnostiseeren uit het voorkomen in de liquor van etter en verschillende micro-organismen als streptococcen, staphylococcen of pneumococcen.

LICHTHEIM zei reeds in 1895, vóór het inoperabel verklaren van een abces, zich graag te overtuigen dat reeds micro-organismen in de liquor aanwezig zijn.

Echter slechts in positieve gevallen kan men aan het onderzoek diagnostische waarde toekennen. Zoo vond STADELMANN in 2 gevallen, waar bij de obductie, een etterige meningitis werd vastgesteld, slechts lichte troebeling van de liquor en geen micro-organismen en in een derde geval volledig heldere steriele liquor. Het eiwitgehalte is vaak heel sterk toegenomen, zelfs tot 8 pro mille. In het cellenbeeld vindt men overwegend polymorphkernige leucocyten.

Bij tuberculeuse meningitis vond LICHTHEIM het eerst tuberculbacillen. Later werd door FREYHAN (17) een geval gepubliceerd, waarbij hij in de liquor veel tuberculbacillen vond en waar na herhaalde puncties nog genezing optrad.

FÜRBRINGER vond in 27 van 35 gevallen van tuberculeuse meningitis tuberculbacillen.

Ook LENHARTZ meldt meerdere positieve gevallen. Hij paste bij het zoeken de volgende kunstgreep toe. Hij wierp in de liquor een propje steriele watten dat hij na ± 10 uur er uithaalde en onderzocht de daaraan hangende partikeltjes. Later zijn herhaaldelijk positieve gevallen gepubliceerd.

Duidelijk is ook het eiwitgehalte en het cellenaantal vermeerderd. Het celbeeld vertoont in den regel een overgrootte meerderheid van lymphocyten.

Ook het inzicht in de epidemische cerebrospinaal meningitis is door de lumbaalpunctie verbeterd.

In 1896 meldde HEUBNER dat hij in de liquor de micrococcus van WEICHSELBAUM had kunnen aantoonen en sedert dien tijd is de punctie een van de belangrijkste hulpmiddelen bij het stellen van de diagnose epidemische cerebrospinaal meningitis.

De verhoogde druk die men als regel bij alle meningitiden vindt, vindt men ook bij de meningitis serosa. In de zuivere aseptische gevallen mist men hier echter alle overige pathologische symptomen.

Van verschillende zijden wil men de punctie ook gaan uitvoeren voor het vaststellen, of na een schedeltrauma werkelijk organische beschadigingen aanwezig zijn, dan wel, of de symptomen van zuiver functioneelen aard zijn.

QUINCKE en BABINSKI meldden een min of meer langen tijd blijvende drukverhooging na een schedeltrauma. SCHÖNBORN vond bij zuivere neurose geen drukverhooging en na onderzoekingen komt RINDENSPACHER tot de conclusie, dat, als men na een schedeltrauma blijvende drukverhooging vindt, men een organische laesie als zeer waarschijnlijk moet aannemen.

In den laatsten tijd is de punctie ook uitgevoerd met het

doel meer zekerheid te krijgen bij verwondingen van het ruggemerg door kogels. Bij zware medullaire verwondingen, waar een duidelijke xantochromie van de liquor optrad, zou men niet op herstel behoeven te rekenen en was ook operatie overbodig.

Ten slotte kan men door liquoronderzoek helderheid krijgen in moeilijke gevallen van uraemie; als regel vindt men dan een verhoogd ureumgehalte.

THERAPEUTISCHE WAARDE VAN DE LUMBAALPUNCTIE.

Toen QUINCKE voor de eerste maal de punctie deed, had hij alleen therapeutische bedoelingen op het oog. Zijn doel was door de punctie de hersendruk bij verschillende ziekelijke toestanden, waarbij symptomen van hersendruk aanwezig zijn, te verlagen.

Uitvoerig heeft hij dit uiteengezet in zijn lezing: „Ueber Hydrocephalus” gehouden op het „Congresse fur innere Medicin” in 1891.

Exsudaten of transsudaten in te groote hoeveelheden opgehoopt in gepraeformeerde holten, als pleura- en peritoneaalholte ziet men, zooals bekend is, na het aftappen van een geringe hoeveelheid van het vocht soms snel verdwijnen. Door den hoogen druk in de vloeistof waren de uitmondingen van de lymphvaten afgesloten, die na snelle vermindering van den druk weer geopend worden en in functie treden.

Ditzelfde resultaat verwachtte QUINCKE ook van de lumbaalpunctie. Door het aftappen van een kleine hoeveelheid liquor cerebrospinalis bij een geval van hoogen druk zou de druk snel verlaagd worden, de monden van de perivascular en perineurale afvoergangen zouden weer geopend worden, de Pachionische granulaties, die door den druk buiten functie waren, zouden zich weer ontplooien en de resorbtie zou een aanvang nemen. Hierdoor zou dan de druk weer normaal worden en

blijven, tot door onbekende oorzaken de afvoer weer belemmerd werd en de circulus vitiosus weer optrad. In de praktijk is dit absoluut niet steekhoudend gebleken; van het inzetten van de resorbtie van de liquor cerebrospinalis door de punctie bleek niets.

Voor korten tijd, nu eens langer dan weer korter, was het duidelijk dat de druk, ook die in de hersenen, afgenomen was: de zorgwekkende symptomen van hersendruk verminderden, maar in de meeste gevallen traden na een paar uur of langer de druksymptomen in nog heviger mate op en veelal dan gepaard met verlamming van ademhaling die soms den dood tengevolge had.

Het blijvende resultaat wat QUINCKE verwachtte in gevallen van hersendruk heeft de punctie dus niet opgeleverd; integendeel, juist die gevallen, waar duidelijke symptomen van hersendruk aanwezig waren, voornamelijk dus van tumoren, bleken voor de lumbaalpunctie het gevaarlijkst.

Meer succes leverden op de gevallen van verhoogden druk in de liquor cerebrospinalis bij ontsteking van de hersenvliezen. REICHMANN waarschuwt voor de punctie bij chronischen hersendruk, maar zegt bij verhoogden druk door acute meningitis in een punctie tot den normalen druk te kunnen afnemen, zonder vrees voor ernstige gevolgen.

Behalve de verlaging van den druk, komt bij de ontsteking van de meningen nog als resultaat van de punctie in aanmerking, de afvloed van toxinen en veelal van bacteriën. Duidelijk blijkt dit in meegedeelde gevallen van hersenabces met locale meningitis. Na afvloed van een hoeveelheid troebel liquor verminderden duidelijk de verschijnselen van meningitis. Aangewezen is de punctie hier echter eerst na ontleding van het abces, wegens het gevaar van barsten na de punctie. De dan nog in de liquor aanwezige toxinen en bacteriën kan

men dan door middel van eenige opeenvolgende puncties voor een groot deel verwijderen.

Met hetzelfde doel kan men de punctie aanwenden bij de andere vormen van meningitis. CURSCHMANN gaf aan, dat de eerste therapeutische behandeling van iederen vorm van meningitis moet zijn de lumbaalpunctie. Deze regel is door te voeren met die uitzondering, dat men van de punctie moet afzien in die gevallen, waar de meningitis veroorzaakt wordt door ontstekingachtige processen in het centrale zenuwstelsel. Dit met het oog op de mogelijke nadeelige gevolgen in die gevallen waarop reeds is gewezen.

Ook bij pachymeningitis haemorrhagica interna beveelt CURSCHMANN de punctie aan. Men vergete hierbij echter niet, de vrij groote kans op herhaling van de bloeding na de punctie. Ditzelfde bezwaar moet gelden bij apoplexie.

Meermalen is de punctie aangewend bij bloedingen, die in de ventrikels doorgebroken zijn met het doel om het bloed uit de ventrikels te ontlasten. In alle in de litteratuur genoemde gevallen echter zonder resultaat, meermalen begon de mogelijk staande bloeding weer opnieuw.

Bij tumoren kan de punctie natuurlijk slechts symptomatisch aangewend worden, om de symptomen van hersendruk te verlichten. Veel succes geeft dit niet, daar in den regel de klachten eenigen tijd na de punctie in nog heviger mate terugkeeren en dan soms door de exitus gevolgd worden.

De beste resultaten van de punctie worden opgegeven bij meningitis serosa. Zoo geeft RIEKEN een statistiek, waarin bijna alle gevallen genezen zijn; daarentegen publiceerden FÜRBRINGER, LENHARTZ en POTT gevallen, waar de punctie geen invloed had. Moeilijk is het hierbij te beoordeelen, wat op rekening van de punctie gesteld moet worden, daar juist de meningitis serosa ook zonder eenige therapie geneest, voornamelijk in die

gevallen waar de overtollige liquorvorming nerveuse stoornissen als oorzaak heeft. Mogelijk, dat RIEKEN's statistiek voor een groot deel uit deze gevallen is samengesteld.

Ook in gevallen van verhoogden druk na schedeltrauma, ziet men van de punctie goede gevolgen; de hoofdpijnen en misselijkheid verdwijnen meermalen om niet terug te keeren. In den regel zijn dit ook gevallen waarbij zonder therapie de verschijnselen eveneens verdwijnen.

FLEISCHMANN (18) vermeldt 4 gevallen van sereuse meningitis, waarbij slechts in één geval verbetering werd verkregen, terwijl in twee gevallen gedurende 24 uur koorts en in het vierde geval hevige hoofdpijn en braken optraden. Mogelijk waren hier ernstiger afwijkingen aanwezig dan uit de diagnose meningitis serosa vermoed wordt.

Bij meningitis tuberculosa werd en wordt nog altijd veel gepuncteerd. FREYHAHN heeft een geval beschreven van genezen meningitis tuberculosa, na herhaalde puncties. Hij betwijfelt zelf, of deze genezing op rekening van de puncties gesteld moet worden.

FÜRBRINGER puncteerde in 37 gevallen van meningitis tuberculosa zonder enig resultaat; ook niet symptomatisch. Ook door veel anderen is op het nuttelooze van het puncteeren bij de tuberculeuse meningitis gewezen.

De eenige ziekte, waarbij met de punctie iets te bereiken is, zegt OPPENHEIM, is de meningitis cerebrospinalis. Men kan hier groote hoeveelheden liquor laten afloopen zonder schadelijke gevolgen, zoodat men bij herhaalde punctie veel toxinen en microben verwijderen kan.

Veel verbeterd werden de resultaten hierbij nog, toen men in de groote epidemie in 1906 seruminjectie van 20 tot 30 cc. endolumbaal aan de dagelijksche punctie liet aansluiten. Ernst en duur van de ziekte namen af, complicaties kwamen

minder voor en de mortaliteit zonk van 70 op 20 tot 30 %.

FLATAU geeft bij de etterige meningitis aan, het lumbaalkanaal uit te spoelen door herhaaldelijk 20—30 cc. liquor af te laten loopen en evenveel physiologische zoutoplossing in te brengen.

Nog bij veel andere ziekten is de punctie als therapeutische ingreep geprobeerd; zoo bij epilepsie, paralyse echter zonder resultaat.

Bij chorea en zelfs bij chlorose (LENHARTZ) zou door herhaalde puncties belangrijke verbetering bereikt zijn; 't is echter te betwijfelen of deze verbetering op rekening van de puncties gesteld moet worden.

Verder wordt de punctie aangewend, om geneesmiddelen intralumbaal in te brengen. Zoo worden sera endolumbaal ingespoten bij meningitiden, tetanus. Bij tetanus ook magnesium sulfaat en bij lues en paralues wordt salversan intralumbaal ingebracht. Over 't algemeen zijn de resultaten niet bevredigend wegens de veel voorkomende complicaties. Wat de oorzaak hiervan is, is nog niet uitgemaakt.

BERGER (2) stelde vast aan dierproeven, dat de concentratie van het salversan niet mocht gaan boven 1 op 10 000 en dat honden niet meer konden verdragen dan 0.1 mgr.

SWIFT en ELLIS geven een overzicht over 32 gevallen van paralues, endolumbaal behandeld met salversanserum, verkregen van de zieken zelf. Bij 41 % van de gevallen werden de reacties negatief, 3 bleven onveranderd en bij de anderen werden de reacties minder sterk.

Verdere opgaven zijn zeer uiteenlopend, over 't algemeen niet aanmoedigend.

GENNERICH beveelt aan te beginnen met $\frac{1}{4}$ m.Gr. op 30 cc. liquor en stijgend tot 3 m.Gr. Het groote bezwaar is de groote hoeveelheid liquor die noodig is om de verdunning 1 op 10.000 te verkrijgen.

Mogelijk is deze herhaalde ingrijpende punctie niet vreemd aan verschillende alarmeerende gevolgen bij de endolumbale salversanbehandeling voorkomend.

Het zal ieder duidelijk zijn, dat veel waarde de lumbaal-punctie voor de therapie niet heeft opgeleverd en dat het meeste succes nog verwacht moet worden van het endolumbaal inbrengen van geneesmiddelen.

GEVAREN VAN DE LUMBAALPUNCTIE.

Omtrent de gevaren loopen de inzichten zeer uiteen. De een noemt de punctie absoluut gevaarloos, terwijl weer anderen, wegens vrees voor de mogelijke gevolgen, slechts bij uitzondering puncteeren. Onder de laatsten behoort OPPENHEIM die onder het motto: „Kannst Du nicht helfen, so schadet wenigstens nicht“, meerdere nadeelige gevolgen opsomt.

Onder de minder ernstige gevolgen behooren de laesies, door de naald veroorzaakt. Het is mogelijk, dat vaten aangeprikt worden, waardoor min of meer ernstige bloedingen in de lumbaalzak kunnen ontstaan. Ook kunnen de zenuwwortels zoodanig worden beleedigd, dat hevige pijnen kunnen optreden. Dit kan voor een groot deel worden vermeden, wanneer de naaldpunt niet te spits is; de wortels worden dan door de punt op zij geschoven zonder aangeprikt te worden. Zijn echter door ontsteking verklevingen opgetreden, dan kunnen de afzonderlijke deelen moeilijker uitwijken en worden de zenuwen gemakkelijker aangeprikt. Zoo heeft HEUMBERG een geval beschreven van bloeding uit de vena van de cauda equina, ontstaan door aanprikking van de door ontsteking samen-gebakken cauda.

Van ernstiger aard dan deze locale zijn de meer verwijderde gevolgen van de lumbaalpunctie.

Zoo kunnen door tumoren van het ruggemerg veroorzaakte stoornissen door een lumbaalpunctie duidelijk verergeren.

Mogelijk zou natuurlijk zijn, dat de verergering toevallig op de punctie volgde, maar het veelvuldig samentreffen dwingt wel, om de punctie als oorzaak aan te zien.

OPPENHEIM heeft verschillende nadeelige gevolgen gepubliceerd, waarvan ik enkele zal noemen.

1. Een meisje van 8 jaar, waarbij getwijfeld werd tusschen tumor of cyste van de achterste schedelgroeve, werd gepuncteerd. Er werd betrekkelijk weinig liquor afgenomen. Na eenige uren traden braken, somnolentie en bijna volledige amaurose op. Na eenigen tijd werd de cyste weggenomen; echter ging de opgetreden opticus atrophie slechts onvoldoende terug.

2. Bij een tumor van het bovenste halsmerg ontstond na de punctie uit een spastische paraparese een paraplegie met volledige incontinentie.

3. Een 4-jarig kind, dat kort geleden een poliomyelitis acuta anterior had doorgemaakt, echter reeds koortsvrij was, werd gepuncteerd. Binnen 24 uur na de punctie was de onvolkomen verlamming van het linkerbeen totaal geworden.

4. Een patient met zwakte in het rechter- en later ook in het linkerbeen en met gordelgevoel en mixtie stoornissen, werd na de punctie volledig paraplegisch en incontinent. Bij laminectomie bleek er een extra medullaire tumor te bestaan.

MARINESCO (51) heeft een geval gepubliceerd van hersentumor, waarbij na de punctie diepe somnolentie optrad. De volgende morgen was er een linkszijdige hemiplegie. Als oorzaak toonde de latere sectie een rechtszijdige bloeding in de voorhoofdskwab.

Ook SIEMERLING zag meermalen na punctie bij hersentumor duidelijk verergering van den toestand optreden, afgezien nog van de somnolentie, hoofdpijn en het braken, dat bijna regelmatig optrad.

De laatste verschijnselen worden over 't algemeen opgevat als meningismus. NISOL, FRANKHAUSER en KUTNER vergeleken

de toestand met zeeziekte. De symptomen zijn voornamelijk hoofd- en nekpijn, braken, duizeligheid, en in ernstige gevallen zelfs exophthalmus en conjunctivale injectie. Gewoonlijk treden de genoemde verschijnselen zoo vijf of zes uur na de punctie op en kunnen tot zelfs 14 dagen duren.

CHOTZEN meende dat de ernstige en langer durende gevallen alle op rekening van hysterie moeten geschreven worden.

Verder worden nog meer alarmeerende symptomen als collaps, hartkloppingen, benauwdheid aangegeven. In het Wilhelminagasthuis zag ik een geval, waar na de punctie behalve hoofdpijn en vomitus een meer dan drie dagen durend delirium cordis optrad.

LICHTHEIM beschrijft een geval van een meisje, dat een aantal toevallen had gehad en waarbij na de punctie hevige hoofdpijn, braken, polsverlangzaming en pijnen in de beenen optraden. Deze symptomen waren na ruim 2 dagen weer verdwenen.

Over 't algemeen ziet men, dat de nadeelige gevolgen voornamelijk op een door pathologische omstandigheden voorbeschikte bodem ontstaan. De gevolgen kunnen tenslotte zoo worden, dat de dood er door intreedt. In de litteratuur zijn meerdere gevallen gepubliceerd. Men kan er echter zeker van zijn, dat dit maar een zeer klein deel is, van de voorgekomen gevallen.

Om eenigszins een overzicht te krijgen zal ik in 't kort die gevallen mededeelen, die ik in de litteratuur heb kunnen vinden voor zoover daarbij sectie is verricht. Voor een vergelijking kan dit aantal wel voldoende zijn.

1. MINGAZINI.

Ongeveer 12 uur na de punctie succombeert de patient onder de symptomen van ademnood en tenslotte ademstilstand.

Sectie: linkerhersenhelft duidelijk vergroot door een echinococcus.

2. EICHELBERG.

Bij een 21-jarig meisje werd 3 cc. liquor afgenomen. De druk was 780 mm. water. De middag na de 's morgens verrichte punctie trad onder toenemende stoornis in de hartswerking tenslotte de dood in.

Sectie: sterke hydrocephalus en tumor cerebri.

3. SCHULTZE.

In de namiddag wordt onder een druk van 330 mm. water 30 cc. liquor afgenomen; 's avonds vertoonde de patient geen bijzonderheden; 's nachts trad braken op en den volgende morgen somnolentie. Ongeveer 24 uur na de punctie trad de dood in. Sectie: pons tumor.

4. SIEMERLING.

Bij een jongen van 14 jaar wordt onder hooge druk 10 cc. liquor afgenomen. Eerst geen bijzonderheden, maar na ongeveer 12 uur krijgt hij hoofdpijn en moet hij braken. Na ruim 24 uur de laatste ademhaling, terwijl het hart nog een kwartier blijft werken.

Sectie: pruimgroote tumor in het cerebellum.

5. SIEMERLING.

Bij een 25-jarige vrouw wordt om 5 uur punctie gedaan. De druk (gemeten na eenige afvloed) is gering. Na ruim een uur werd de ademhaling oppervlakkig en om 7 uur trad de exitus in.

Sectie: rechter kleinhersehelft duidelijk grooter dan de linker. In rechter cerebellumhelft een tumor doorgewoekerd tot in de thalamus opticus.

6. FLEISCHMANN.

Onder een druk van 40 mm. Hg. werd 25 cc. liquor ontnomen. De druk was hierdoor gedaald tot 3 mm. Hg. Na 24 uur stierf de patient onder respiratieverlamming. Sectie: tumor cerebelli.

7. BULL.

Onder een drukdaling van 210 tot 120 mm. water is 10 cc. liquor ontnomen. Eerst treedt geen verandering in den toestand op. Na ruim twee uur werd de patient cyanotisch en trad ademstilstand op. De pols werd klein en langzaam en drie uur na de punctie exitus.

Sectie: tumor cerebri, zijventrikels zeer verwijd.

8. BULL.

Door punctie ongeveer 5 cc. laten afloopen. Na de punctie trad hevige hoofdpijn op en na ongeveer elf uur werd de patient cyanotisch en hield de ademhaling op. De hartswerking hield nog bijna twee uur aan.

Sectie: In 4^e en 5^e cervicaalwortel werden bloedstolsels gevonden. De zijventrikels waren zeer wijd. In de thalamus een tumor.

9. LICHTHEIM.

Punctie van 30 cc. liquor waardoor de druk daalde van 60 mm. water tot 0. 6 minuten na de punctie stierf de patient onder respiratieverlamming.

Sectie: tumor cerebri.

10. FÜRBRINGER.

Bij een 18-jarige jongen werd door een punctie 22 cc. liquor afgenomen. Ongeveer 30 uur na de punctie verergerde de toestand met symptomen van verhoogde hersendruk nog dezelfde dag exitus onder respiratieverlamming.

Sectie: Appelgroote hersentumor.

11. FÜRBRINGER.

Punctie van 50 cc. Eerst trad verbetering van den toestand in, maar na 24 uur exitus.

Sectie: Gezwel op den bodem van de 4^e ventricul.

12. FÜRBRINGER.

Bij een geval van uraemie werd door punctie 99 cc. liquor

ontnomen. Na een uur traden krampen op met doodelijk verloop.

Sectie: chronische nephritis.

Of hier de punctie als oorzaak is aan te zien is twijfelachtig.

13. FÜRBRINGER.

't Zelfde geldt voor een tweede geval van uraemie, waar na een punctie van 50 cc. ongeveer na 5 uur de exitus volgde.

Sectie: chronische nephritis.

14. LICHTHEIM.

Bij een 37-jarige vrouw werd onder een drukval van 40 tot 5 mm. Hg. 25 cc. liquor afgenomen. Onmiddellijk na de punctie trad hevige hoofdpijn op, toenemende tot diep coma, na meerdere uren werd de respiratie onregelmatig en hield ten slotte op. De hartswerking hield na eenigen tijd op. Sectie: Cerebellum tumor met sterk verwijde ventrikels, inhoudende ongeveer 55 cc. liquor.

15. FÜRBRINGER.

Bij een 29-jarige man is een punctie van 50 cc. gedaan. Na de punctie komt weinig verandering in de pols, hij blijft tusschen 70 en 100. Na ongeveer 6 uur treedt de exitus op onder respiratieverlamming. Kort tevoren was de pols gedaald tot 56.

Sectie: Cerebellum tumor en zeer wijde ventrikels.

16. BULL.

Bij een geval van tuberculeuse meningitis werd ongeveer 8 cc. ontnomen. Na $\frac{3}{4}$ uur ongeveer trad plotseling de dood in.

17. LENHARTZ.

Na de punctie van 75 cc. hevige hoofdpijn. Ongeveer na 7 uur exitus.

Sectie: Groote tumor cerebri.

18. KRÖNIG.

Bij een patient met in de ventricul doorgebroken apoplectische haard werd punctie gedaan. Men liet zooveel mogelijk afloopen, in 't geheel ongeveer 75 cc. sanguinolente vloeistof. Ongeveer 3 minuten na de punctie stierf de patient.

De patient was vóór de punctie absoluut niet in agone.

19. KRÖNIG.

Bij een jong meisje werd door punctie 15 cc. sanguinolente liquor afgenomen. Na 3 minuten trad ademstilstand op met voortzetting van de hartswerking. Onder kunstmatige ademhaling trad na 2 uur de dood in.

Sectie: gebarsten aneurysma van een takje van de arteria fossae sylvii.

20. RIEKEN.

Bij een drukdaling van 120—100 mm. water wordt bij een 26-jarigen man 3 cc. liquor ontnomen. Aanvankelijk treedt geen verandering in den toestand op. Na drie dagen plotselinge dood.

Sectie: In de schedelholte doorgebroken klein hersenabces.

21. KERNIG.

In een geval van febris recurrens klinisch als meningitis verloopend werd door punctie 50 cc. ontnomen. Na 2 dagen dood.

Sectie: Talrijke bloedingen in meningen van hersenen en ruggemerg en ook in de hersenstof.

22. FLEISCHMANN.

Bij een druk van 3 mm. Hg. werd bij een 42-jarigen man slechts eenige druppels liquor verkregen. Spoedig na de punctie volgde de dood.

Sectie: tumor van de slaapkwab.

23. FLEISCHMANN.

Bij 19-jarige vrouw werd 30 cc. liquor ontnomen, waardoor de druk daalde van 60 mm. Hg. tot 0. Na ongeveer zes uur volgde de dood onder respiratie-verlamming.

Sectie: tumor cerebri.

24. FLEISCHMANN.

Punctie van 20 cc. bij een jongen van 14 jaar. Daags na de punctie trad de dood in. Sectie: tumor cerebelli.

25. NÖLKE.

Bij een 51-jarige vrouw werd 5 cc. ontnomen, waardoor de druk daalde van 200 tot 40 mm. water. Na een half uur dood onder respiratie-verlamming.

Sectie: tumor cerebelli.

26. NÖLKE.

25-jarige man. Door afvloeien van 15 cc. drukdaling van 440—150 mm. water. Na de punctie hevige hoofdpijn en volgende dag exitus.

Sectie: sterke hydrocephalus met duidelijke impressie op de plaats van het foramen magn.

27. WILMS.

Bij een 25-jarigen man bestaan klinisch teekenen van zeer hoogen hersendruk. Door afvloed van 13 cc. liquor daalt de druk van 140 mm. water tot 0. Aanvankelijk na de punctie is er verbetering, maar na 5 uur treedt exitus in.

Sectie: tumor cerebelli met dilatatie van de zijventrikels. Sterke afplatting van de hersenverbindingen.

28. FÜRBRINGER.

Rachitisch kind met pneumonie. Dood eenige uren na de punctie.

29. FÜRBRINGER.

Man met tumor cerebri wordt gepuncteerd. Dood eenige uren na de punctie.

30. KRÖNIG.

Onverwachte dood bij een geval van uraemie twee uren na de punctie.

31. STADELMANN.

Bij 18-jarigen jongen werden met 10 dagen tusschentijd twee puncties verricht. Na de 2e punctie van 55 cc. aanvankelijk geen verandering, maar na ongeveer 12 uur werd de patient dood gevonden.

Sectie: cysticercus in de vierde ventricul.

32. STADELMANN.

Bij een 41-jarige vrouw wordt 7 dagen na de eerste punctie een tweede gedaan. Door 15 cc. afvloed daalt de druk van 220 tot 90 mm. water. Na 40 uur treedt de dood in. Sectie: ganzeneigroote tumor in de centraalwindingen.

33. STADELMANN.

Bij een 50-jarige vrouw met nephritis en arteriosclerose treedt tijdens de punctie plotseling de dood in.

Sectie: In de vierde ventricul een versche bloeditstorting.

34. KRÖNIG.

Door punctie van 5 cc. daling van den druk van 240 mm—110 mm. water. Aanvankelijk geen verandering in den toestand, maar na ongeveer 5 uur treedt onder ademstilstand de dood in.

Sectie: Cysticereus in de vierde ventricul en sterke hydrocephalus.

35. HOCHHAUS.

Bij een arteriosclerotische vrouw van 63 jaar is onder drukvermindering van 150 mm. water tot 0, 25 cc. liquor afgevoeld. Aanvankelijk was er eenige verbetering, maar na 13 dagen langzaam exitus.

Sectie: Uitgebreide hyperaemie van de hersenen en vele puntvormige bloedingen.

36. GUMPRECHT.

Bij een 20-jarige vrouw werd 5 cc. liquor ontnomen. Hoewel klinisch duidelijke teekenen van hoogen druk, werd slechts 180 mm. water gemeten. Aanvankelijk blijft de toestand dezelfde; echter na ongeveer 11 uur wordt de patient cyanotisch en 13 uur na de punctie treedt de dood in. Sectie: tumor van de rechter thalamus opticus; wijde ventrikels.

37. GUMPRECHT.

Door punctie van 10 cc. bij een 29-jarigen man drukverandering van 210—120 mm. water. Eerst geen verandering, maar na ongeveer $2\frac{1}{2}$ uur treedt cyanose op en houdt de ademhaling op. Bijna 3 uur na de punctie dood.

Sectie: Kleinappelgroote hersentumor; wijde ventrikels.

38. MINGAZZINI.

Een 20-jarige man wordt 's avonds gepuncteerd. Volgende morgen is patient gestorven.

Sectie: Achterste helft van linker hersenhelft vergroot. Windingen sterk afgeplat. In linker occipitaalkwab echinococcus.

39. BRAUNSTEIN.

Bij een 48-jarigen man met otogene purulente meningitis heeft men 40—50 cc. liquor snel laten afloopen en daarna heeft men geaspireerd. Tijdens het aspireeren wordt ademhaling slecht en na 15 minuten dood.

Sectie: Dura en pia zeer bloedrijk; ventrikels verwijd. Geen anatomisch onderzoek of er bloedingen zijn.

40. MÜLLER.

Bij 26-jarigen man met klinische symptomen van verhoogden hersendruk wordt gepuncteerd. Druk in de stijgbuis 260 mm. Na de punctie eerst geen verandering maar volgende morgen toestand verergerd en 16 uur na de punctie volgt de dood onder ademhalingsstoornis.

Sectie: Vaatrijk sarcoom met talrijke versche bloedingen er in en in de omgeving. Microscopisch zijn de vaten in de omgeving tot barsten toe gevuld.

Hersenwindingen sterk afgeplat.

41. MÜLLER.

Bij een 13-jarigen jongen wordt onder een druk van 260 mm. water een punctie gedaan. In de eerste 40 min. is de toestand goed, daarna hevige hoofdpijn, braken en slechte hartswerking. Ongeveer drie kwartier na de punctie dood.

Sectie: Tumor cerebri; in vertricul bij de tumor versche bloedingen. De gliavaten zeer overvuld. Ook in de omgeving van de tumor versche bloedingen.

42. GAYET.

Bij 30-jarige vrouw wordt onder 250 mm. waterdruk 26 cc. liquor ontnomen. De eerste 5 dagen geen bijzonderheden. De 7^e dag treedt onder coma de dood in.

Sectie: appelgroote tumor cerebri.

43. MAYSTRE.

Onder hoogen druk wordt bij een 45-jarige vrouw 20 cc. liquor afgenomen. 's Avonds braken en hoofdpijn. Ongeveer 30 uur na de punctie wordt de vrouw comateus. De volgende dag is de toestand weer beter dan weer slechter met temperatuurverhooging en $3\frac{1}{2}$ dag na de punctie treedt de dood in.

Sectie: heel sterke hyperaemie met hier en daar gebarsten vaten in de dura; bloederig liquor. In frontaalkwab tumor cerebri.

44. MASING.

22-jarige boerin. Onder drukdaling van 150 mm. water tot 0 heeft men 30 cc. laten afvloeien. Langzamerhand treedt coma in en na ongeveer 15 uur de dood.

Sectie: tumor cerebri met versche bloeding in de omgeving doorgebroken naar de subarachnoidale ruimte.

45. NONNE.

Bij een 40-jarige vrouw wordt voor de diagnose 15—20 cc. afgenomen. Kort na de punctie sterft de patiënt.

Sectie: tumor in rechter thalamus en versche bloeding doorgebroken in zijventricul uitgaande van de omgeving van de tumor.

46. PONFICK.

In aansluiting aan een punctie van 50 cc. bij een kind met hydrocephalus treedt de dood in.

Sectie: versche intradurale bloeding.

47. GROSS.

Bij een 27-jarigen man met symptomen van sterk verhoogden hersendruk, wordt onder hoogen druk 15 cc. liquor afgenomen. De 2^e en 3^e dag somnolent en op den 6^{en} dag na de punctie wordt wegens druksymptomen ventricul-punctie gedaan. Ongeveer 10 cc. vloeien onder hoogen druk af. Na 2 dagen sterft de patiënt cyanotisch en dyspnoisch.

Sectie: groote hersenen, sulci verstreken en gyri afgeplat. In linkerslaapkwab, walnootgroote tumor.

48. SCHÖNBORN.

Bij een oude arteriosclerotischen paralytiker wordt 6 cc. liquor afgenomen. Ongeveer 6 uur na de punctie hoofden nekpijn en 7 dagen na de punctie exitus onder het beeld van bloeding.

Sectie: geweigerd.

49. BRITON.

Na een eerste punctie trad verbetering op, ook na een tweede punctie trad eerst verbetering op, echter stierf de patiënt ongeveer 20 uur na de punctie.

- Sectie: rechter hersenhelft vergroot door een groot glioom.
50. HUBER.
Na een eerste punctie verbetering. 8 dagen later tweede punctie, waarna eenige uren later de dood intreedt.
Sectie: basaal tumor met heel sterke hydrocephalus.
51. La personne et Cerise.
Bij een 24-jarigen man met hersendrukverschijnselen wordt gepuncteerd 9 cc. vloeien druppelsgewijs af. Na 24 uur hoofdpijn en somnolentie; na 2 dagen worden ademhaling en pols gestoord en ongeveer 60 uur na de punctie sterft de patiënt.
Sectie: frontaal tumor. Geen haemorrhagien gevonden.
52. KLOSE.
Een jongen van 13 jaar is meerdere keeren gepuncteerd; ongeveer om 3—4 dagen. Iedere punctie gaf verbetering. Kort na de laatste punctie exitus.
Sectie: tumor cerebri en sterke hydrocephalus.
50. LESNÉ et ROY.
Bij een 7-jarig meisje treedt kort na de punctie de dood in.
Sectie: tumor cerebelli.
54. SERGENT et GRENET.
Bij een 24-jarigen man blijft de toestand na eerste punctie onveranderd. Bij tweede punctie vloeien ongeveer 5 cc. liquor af. Kort daarna plotseling bewusteloos. Na 2 uur exitus.
Sectie: gebarsten aneurysma.
55. MINET et VERHAEGHE.
Bij een 36-jarig man vloeien onder sterken druk snel 25 cc. liquor af. Ongeveer 6 uur na de punctie vond men de patient dood in bed.
Sectie: stuwing en puntvormige bloedingen, eigroote frontaal tumor met bloedingen.

56. HENNIG.

Bij een 16-jarig meisje onder drukdaling van 345 tot 160 mm. water, vloeien 15 cc. liquor af. Na de punctie treedt meer en meer drukpols op en tenslotte coma. Ongeveer 20 uur na de punctie houdt de ademhaling plotseling op en sterft de patient.

Sectie: groote tumor cerebri.

57. HENNIG.

Door punctie wordt bij een 38-jarige man 10 cc. liquor ontnomen, waardoor een drukdaling van 320—160 mm. water. Aanvankelijk blijft de toestand onveranderd, patient blijft soporeus. Vrij plotseling treedt ademstilstand op en ongeveer 23 uur na de punctie sterft de patient.

Sectie: groote tumor cerebri met versche bloeding erin.

58. BEVER.

Bij een 31-jarige man lijdende aan een otogeen hersenabsces wordt een punctie gedaan. Ongeveer 30 cc. troebele liquor vloeien af. 20 min. na de punctie plotseling ademstilstand en na een paar minuten exitus.

Sectie: absces met bloedingen in de omgeving, verder meningeale bloedingen.

59. BRETON.

Bij een meningitis tuberculosa wordt een punctie gedaan van 15 cc. Aanvankelijk geen verandering. Ongeveer een uur later wordt de patient dood in bed gevonden.

Sectie: geringe uitbreiding van de meningitis tuberculosa. Geen anatomische oorzaak voor de punctie te vinden.

60. HANSEN.

40-jarige vrouw. Punctie van 12 cc. met drukverlaging van 300 tot 100 mm. water. Ongeveer 5 uur na de punctie kreeg patient een krampaanval daarna slechte pols en ademstilstand en $5\frac{1}{2}$ uur na de punctie trad de dood in.

Sectie: ingedreven cerebellum in foramen occipitale. Afgeplatte gyri, tegen de dura aangedrukt, bijna droog. In linker slaapkwab eigroot gummeus infiltraat, ventrikels verwijd.

61. CURSCHMANN.

3—4 dagen na de punctie meningitis en na 8 dagen exitus. Sectie: infectie met streptococcen opstijgend tot basaal.

62. CURSCHMANN.

37-jarige man. Door punctie van 20 cc. drukdaling van 400 tot 120 mm. water. Direct na punctie veel verbetering. Na een week weer erger en tweede punctie van 15 cc. Ongeveer 12 uur na de punctie dood.

Sectie: verkaasde tubercul in het cerebellum en sterke hydrocephalus, meningen vrij.

63. MARINESCO.

40-jarige man. Bij verhoogde druk worden 10 cc. afgenomen. Eerst geen verandering. Volgende morgen somnolent. Op den derden dag dood nadat te voren temperatuurverhooging was opgetreden.

Sectie: tumor in rechterpedunculus die door een krans van versche haemorrhagien is omgeven.

64. MARINESCO.

19-jarige man. 3 dagen na de punctie van 10 cc. trad onder het beeld van een apoplexie de dood in.

Sectie: hersentumor met versche haemorrhagie er in.

65. MARINESCO.

In een geval van tumor cerebri werd een punctie gedaan van 12 cc. Ongeveer 30 uur na de punctie exitus.

66. SPILLER.

Punctie van 5 cc. Kort daarna houdt de ademhaling op en na ongeveer $2\frac{1}{2}$ uur trad de dood in.

Sectie: gebarsten aneurysma.

67. REICHMANN.

42-jarige vrouw. De 3^e dag na de eerste punctie wordt ze comateus.

Bij de tweede punctie van 9 cc. daalt de druk van 220 tot 120 mm. water. Denzelfden avond nog eens punctie en ventriculpunctie en na 3 uur exitus.

Sectie: tumor van de rechter slaapkwab. Sterke afplatting van de hersenwindingen. Inpersing van het cerebellum in foramen magnum.

68. WEINLÄNDER.

12-jarige jongen. Na de punctie van 15 cc. algemeene krampen en spoedig respiratieverlamming en spoedig exitus. Sectie: versche bloeding in de 4^e ventricul, bloeding in de leptomeninx. Verder nephritis.

69. REUSCH.

30-jarige vrouw. Door punctie van 13 cc. drukverlaging van 190 tot 110 mm. water. Na de punctie verbetering van de toestand. Ongeveer 16 uur na de punctie plotseling dood. Sectie: bloeding in de linker capsula interna, nephritis en hypertrophia cordis.

70. BARTH.

Schedelbreuk met bloeding in de ventricul. Punctie in zittende houding. Direct na de punctie exitus.

71. BARTH.

15-jarige jongen met meningitis. In zittende houding wordt onder hoogen druk 30 cc. liquor ontnomen. Kort daarna respiratieverlamming en na 2 uur volgt de dood.

Sectie: diffuse meningitis.

72. RISPAL et PUJOL.

Bij 34-jarige man wordt door punctie 4 cc. liquor ontnomen. Na 3 uur collaps en exitus.

Sectie: kleinhersencyste.

73. RISPAL et PUJOL.

48-jarigen man. Na punctie van 5 cc. volgt spoedig collaps en na 12 uur exitus.

Sectie: glioom van de rechter frontaalkwab.

74. FONZO.

Kind van 8 maanden. 1^e punctie vergeefs. Na 2 dagen om afvloed te bevorderen geforceerde flexie van den romp. Kort daarna cyanotisch en dood.

Sectie: basale purulente meningitis.

75. GIORGI.

Patiënt is comateus na een val. Door punctie worden 5 cc. liquor ontnomen. Kort daarna respiratiestoornis en dood.

Sectie: epiduraal en subduraal haematoom.

Onder de genoemde gevallen mogen er zijn waar er aan kan worden getwijfeld of de lumbaalpunctie werkelijk de oorzaak van den dood was; over 't algemeen waren de gevallen zoo dat het einde niet in zoo'n korten tijd kon worden verwacht.

Wanneer men het bovengenoemde aantal gevallen nagaat dan komt men tot de volgende conclusie: dat de punctie groote gevaren meebrengt in die gevallen waarbij ruimte-beperkende processen in de schedelholte bestaan.

Volgens SCHÖNBECK zouden de tumoren van de achterste schedelgroeve de hoofdrol spelen. Verder geeft SCHÖNBECK als contraindicaties: bloedingen in de schedel-ruggemergsholte. Groote voorzichtigheid raadt hij aan bij tumoren in het wervelkanaal, bij uraemie, ontstekingachtige processen in het centrale zenuwstelsel, hersenabscessen, arteriosclerose en ook bij meningitis purulenta.

Wil men toch punteeren dan schrijft SCHÖNBECK de volgende voorzorgsmaatregelen voor:

1. 24 uur bedrust voor de punctie.
2. Punctie bij diepliggend hoofd in zij-ligging.

3. Contrôle van den druk.
4. 24—48 uur bedrust na de punctie.
5. vermijding van alcohol en opwindning.
6. langzamen overgang uit de liggende houding.

Volgens SCHÖNBECK zouden de doodelijke gevolgen veroorzaakt worden door bloedingen ex vacuo en inzuiging van de medulla oblongata in het achterhoofds gat.

Verder zijn verschillende hypothesen opgesteld.

Volgens STADELMANN zou door de drukverlaging in het ruggermergdeel een aanzuiging plaats vinden van de hersenen naar het achterhoofds gat waardoor de medullaire kernen gedrukt zouden worden. Deze beschadiging zouden ze niet meer te boven komen, waardoor ten slotte de dood intrad.

TUFFIER en RAYMOND zijn van meening dat de plotselinge ontlediging van de tevoren gespannen vierde ventricul een naar voren schuiven van het cerebellum zou veroorzaken waardoor het dan op de medullaire kernen zou drukken.

Volgens MARTIN zou de dood in het grootste aantal gevallen te wijten zijn aan bulbaire shock. Een gezond zenuwstelsel zal die shock overwinnen, een ziek niet. Daarom houdt MARTIN de lumbaalpunctie voor gevaarlijk bij organische ziekten van het centrale zenuwstelsel.

Als voorzorgsmaatregelen noemt QUINCKE, den druk niet onder 100 mm. water te laten dalen; bij hoogen aanvangsdruk niet onder de helft van dien druk.

HINTZING geeft aan dat hij geen slechte gevolgen zag als hij niet onder 125 mm. water druk liet afvloeien.

Wat de hoeveelheid liquor aangaat, loopen de meeningen zeer uiteen. Voor diagnostische doeleinden heeft men in den regel aan 5 cc. voldoende. Voor de therapie hangt het geheel van het ziektebeeld af.

Zijn eenmaal ernstige stoornissen opgetreden na een punctie

dan worden verschillende methoden aangegeven om op het verloop invloed uit te oefenen.

QUINCKE sloeg voor om de steriel opgevangen liquor weer in te brengen, HEITZFELD op dezelfde overwegingen physiologische keukenzoutoplossing in den lumbaalzak te brengen.

GUMPRECHT heeft ventriculpunctie of trepanatie aanbevolen, beide echter zonder resultaat.

De steeds toegepaste kunstmatige ademhaling is ook zonder succes geweest; al was men daarmee ook in staat het hart soms nog uren te laten functioneeren.

EIGEN BESCHOUWINGEN.

Gaat men de veranderingen, ontstaan door het afvloeien van een hoeveelheid liquor cerebrospinalis na, dan komt men tot de volgende overwegingen.

De beenige wand, waarin de liquor en het centrale zenuwstelsel, bloedvaten enz. zijn opgesloten, is niet voor uitzetting of inkrumping vatbaar. De capaciteit van de schedelholte bij een bepaald individu mag dus als constant worden beschouwd.

Wat den inhoud aangaat mag men voor het volumen, ingenomen door de hersenstof alleen, evenzoo een constante waarde aannemen. De hersenen als zoodanig laten zich gemakkelijk vervormen; de stof op zichzelf is echter als zoodanig niet samendrukbaar.

Als veranderlijke grootheden krijgt men dan in den schedel nog het volumen door liquor en bloed ingenomen. Beide kunnen wisselen in hoeveelheid, zijn echter beide practisch eveneens onsamendrukbaar.

De verhouding tusschen schedelcapaciteit en volumen ingenomen door de hersenstof, is bij verschillende individuen verschillend. RIEGER en REICHARDT toonden aan, dat hersengewicht en schedelcapaciteit zeer uiteenloopen. Zelfs bij eenzelfde individu kunnen omstandigheden ontstaan, waardoor die verhouding verandert. Zoo zal bij een tumor het constante hersenvolumen toenemen, terwijl het bij hersenatrofie belangrijk kan afnemen.

Door verschillende onderzoekers is aangetoond dat de hersenstof in staat is, een uitgeoefenden druk voort te planten.

Het volumen ingenomen door liquor en dat door bloed zijn in zekere mate onafhankelijk van elkaar, vooral, daar het bloed voor een groot deel zich bevindt in contractiele vaten. Komt de liquor tenslotte onder een druk, hooger dan de bloedsdruk, dan zal de liquordruk door middel van de hersenstof op het bloedvat worden voortgeplant en beginnen met de venen dicht te drukken.

Zoo zag HAUPTMANN, die door een opening in het schedeldak bij proefdieren physiologische zoutoplossing inbracht, door een ander venster aanvankelijk veneuse en bij sterker drukverhooging arterieele anaemie optreden. Bij het optreden van de arterieele anaemie ontstond ademstilstand en polsversnelling. Hier bleek echter een zekere onafhankelijkheid van de bloedverzorging, want het verdwijnen van de druksymptomen ging niet parallel met de bloedverzorging.

HAUPTMANN nam een organische laesie van de hersenstof aan, die aanvankelijk wel, tenslotte niet meer herstelbaar was.

Wanneer nu door een punctie eenige cc. afvloeien, dan kan reeds een geringe hoeveelheid liquor een flinke drukverlaging geven. Die verlaging plant zich voort door de hersenstof naar de bloedvaten, zoodat ook die snel een verminderden druk op den wand ondervinden. Algemeen bekend is het, dat vaten, die langen tijd onder hoogen druk hebben gestaan, hun tonus kwijt raken en wanneer de druk snel aanzienlijk verlaagd wordt, tot barsten toe gevuld worden en tenslotte zelfs kunnen barsten. Zoo mag men ook een urineblaas die langen tijd overvuld is geweest niet in één keer leeg maken, uit vrees voor bloedingen.

Iets dergelijks vindt men ook bij de vaten in de schedelholte en wel sterker, naarmate de liquor langer onder hooge druk heeft gestaan. Maar ook bij niet verhoogde druk zal er na snelle drukverlaging een overvulling van de vaten in de schedelholte optreden.

Onderzoekingen op proefdieren zijn hierover gedaan door OSSIPOW.

Op de mogelijkheid van bloedigen na een punctie heeft QUINCKE reeds in 1891 gewezen en hij veronderstelde daarbij, dat de verlaging van druk vermeerderde secretie zou geven.

OSSIPOW heeft honden herhaardelijk gepuncteerd en tenslotte sectie gedaan. Hij vond duidelijk algemeene hyperaemie, zelfs nog als de sectie eenige dagen na de punctie werd verricht. De grijze stof was op doorsnede rose getint en scherp gescheiden van de witte substantie. Voornamelijk in de grijze stof waren meerdere puntvormige bloedingtjes te zien.

Microscopisch vond OSSIPOW ook bloeduittrekking en veranderingen in de cellen van de grijze stof. De cellen in de omgeving van bloedingen toonden duidelijk veranderingen.

Bij een hond, waar slechts één punctie gedaan was, werd wel hyperaemie, maar geen bloeding gevonden. De honden, die bijna dagelijks gepuncteerd werden, toonden veel bloedingen. Ook als de tusschentijd ongeveer een week was, vond men talrijke bloedingen.

De bloedingen werden zoowel in de grijze stof van de hersenen, als van het ruggemerg gevonden.

De celveranderingen waren eenvoudige chromatolyse en andere afstervingsuitingen.

Duidelijk was het, dat de celveranderingen voornamelijk daar optraden, waar bloed was uitgetreden. Hoogstwaarschijnlijk zijn die dus van secundaire aard.

Men kan zich nu voorstellen, dat door den bloedtoevloed na een punctie er een andere verhouding komt tusschen schedelcapaciteit en volume door hersenen ingenomen, daar het laatste door het vermeerderde quantum bloed noodzakelijk grooter moet zijn geworden.

Hierdoor zal de liquor, die door de punctie onder lageren

druk is gekomen, weer onder hogere druk komen te staan. Dit is ook meermalen waargenomen, dat korten tijd na de punctie er weer duidelijk druksymptomen optraden, ook, als de punctie aanvankelijk verlichting had gegeven. Dit verschijnsel is steeds toegeschreven aan sterke liquorproductie en als meningisme aangeduid.

Wanneer nu vóór de punctie de verhouding reeds zoo is, dat slechts weinig liquor in de schedel aanwezig is en bijna de geheele ruimte wordt ingenomen door de hersenen, dan zal, wanneer de aanvankelijk hooge druk snel wordt verlaagd, ook hier een sterke bloedtoevoer optreden.

Wanneer nu maar weinig ruimte meer beschikbaar is dan zullen de hersenen, die zich zoo makkelijk vervormen, zich tegen de schedelwand aandrukken en zich min of meer persen in de richting van de opening in de schedel. Het gevolg zou zijn een geringe indrijving in het achterhoofds gat en de druk voor een groot deel geconcentreerd op de omgeving van de medulla oblongata, waardoor de alarmeerende symptomen als ademstilstand en ten slotte de exitus verklaard kunnen worden.

Dat directe druk hiertoe in staat is, is nagegaan door UNGER en BETMANN, die, om de invloed na te gaan van MELTZER's inssufflage op de ademstilstand, een geringe directe druk uitoefenden op de vermis cerebelli in de richting van de vierde ventricul en daardoor ademstilstand opwekten.

Hierdoor zou het volkomen verklaard zijn, waardoor juist de gevallen met ruimte beperkende processen in de schedel de grootste nadeelige gevolgen ondervinden van de punctie. Bovendien is het dan verklaarbaar, dat eenmaal opgetreden storingen, als bovengenoemd, nog weer teruggaan, zooals NÖLKE heel duidelijk heeft beschreven. Hij kon dit niet verklaren door aan te nemen, dat een eenmaal ingedreven cerebellum zich zelf weer zou terugtrekken. Daar was het mogelijk, dat door

bepaalde omstandigheden de bloedtoevoer naar de hersenen verminderde en daardoor de druk opgeheven werd.

Dat er wel degelijk meer moet zijn, dan hooge liquordruk, blijkt wel daaruit, dat met ventriculpunctie of lumbaalpunctie in die gevallen niet geholpen kan worden, wat wel het geval zou zijn, als alles veroorzaakt werd door te veel liquorproductie. Bovendien zou de liquordruk of het secretie- of transsudatie-product is, niet boven de bloedsdruk kunnen komen, en volgens de genoemde onderzoekingen van HAUPTMANN treedt de ademstilstand eerst op, wanneer de liquordruk boven de bloedsdruk komt.

Een voor deze opvatting sprekende waarneming is geval 60, van HANSEN, waar een deel is ingedreven in het achterhoofds-gat, de gyri sterk platgedrukt zijn en de subarachnoidale holte leeggedrukt is. Dat hier geen aanzuiging van het cerebellum in het achterhoofds-gat is geweest, moet wel worden aangenomen, daar de alarmeerende symptomen eerst $5\frac{1}{2}$ uur na de punctie optraden en wanneer het cerebellum door de punctie was aangezogen, de symptomen wel direct zouden zijn opgetreden.

De gevallen, die voor de punctie gevaar opleverden, zouden dus over 't algemeen die zijn waar door aangeboren en voornamelijk door verkregen verhoudingen de niet-vloeibare schedelinhoud te groot is ten opzichte van de schedelcapaciteit. Verder komen natuurlijk nog in aanmerking de bloedingen, die uit sclerotische of ontstoken vaten kunnen ontstaan, alsmede barsten van abscessen enz.

Volkomen verklaarbaar is het nu ook dat paralytici zoo weinig nadeelige gevolgen van de punctie ondervinden. Door anderen werd als oorzaak aangenomen een geringere prikkelbaarheid van het centrale zenuwstelsel. De als regel voorkomende schorsatrophie verklaart het echter voldoende. Wanneer men het aantal gevallen van dood na punctie nagaat, ziet men, dat

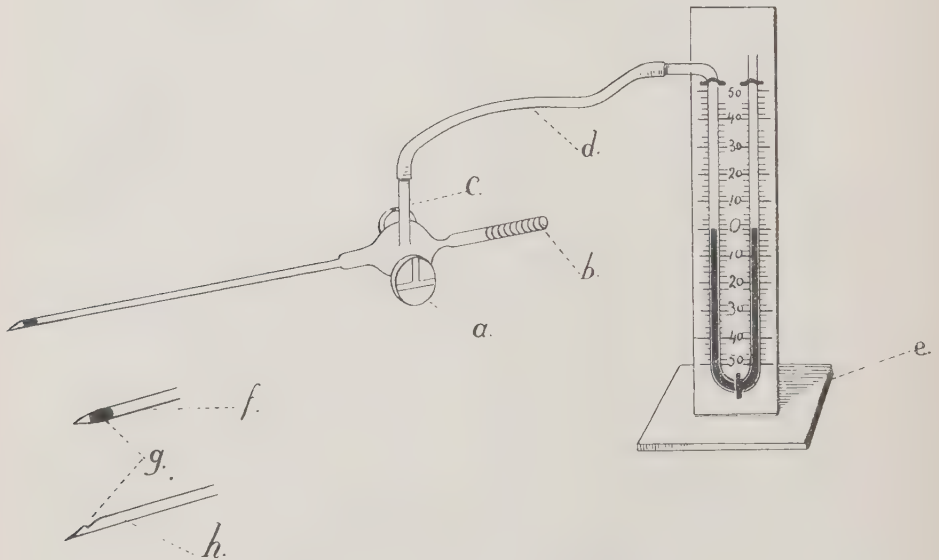
in verschillende gevallen de dood bijna tijdens de punctie optrad. Als regel had men dan te doen met het barsten van een vat of absces. Meermalen traden de stoornissen op eenige uren tot eenige dagen na de punctie. Dit komt wel overeen met de bevindingen van OSSIPOW, die vond, dat de invloed van de punctie ongeveer 10 dagen duidelijk merkbaar bleef. Meermalen vindt men duidelijk aangegeven, dat de eerste uren na de punctie geen verandering of zelfs verbetering is opgetreden en dat tenslotte onder toenemende verergering de dood intreedt.

Ook hydrocephalus met geen of geringe communicatie met de subarachnoidale ruimte kan als ruimte beperkende oorzaak optreden. Een voorbeeld hiervan vindt men in geval 26 van NÖLKE; waar waarschijnlijk door de sterke hydrocephalus het cerebellum wat in het achterhoofdsgat geperst zal zijn. Vóór de punctie gaf dit geen symptomen, hoewel men uit het lang na de punctie uitblijven van de verschijnselen kon afleiden, dat de indrijving niet tijdens de punctie zal zijn gebeurd. Hoogstwaarschijnlijk is het wel, dat hier het foramen magendii bijna of geheel zal zijn dichtgedrukt.

Uit verschillende gevallen is wel gebleken, dat vaten om en in tumoren het sterkst verwijd worden, waardoor het verklaarbaar wordt, dat juist tumoren van de achterste schedelgroeve in zoo'n kwade reuk staan. Door de ruimtebeperking bij de vaatverwijding zal het in de afgesloten achterste schedelgroeve sneller tot directe hersendruk komen, die dan in de richting van het achterhoofdsgat zal worden voortgeplant, waardoor het dan een druk op de medulla oblongata zal uitoefenen, analoog die, welke door UNGER en BETMANN kunstmatig werd aangebracht.

Mogelijk is het nu, dat het drukverloop tijdens een punctie een indruk kan geven van de verhouding in de schedelholte.

Merkt men tijdens een punctie, dat reeds nadat maar weinig liquor nog is afgeloopen, de druk aanmerkelijk gedaald is, dan heeft men groote kans, te doen te hebben, met een geval, waar van uit de cerebrale subarachnoidale holte maar weinig liquor wordt aangevoerd en dus maar weinig ruimte buiten de hersenen over is. Als zekere aanwijzing kan deze waarneming natuurlijk niet gebruikt worden, daar naast het cerebrale deel



- a. Kraan waarop de drieweg is aangegeven.
- b. afvoeropening.
- c. zijweg naar de manometer.
- d. drukslang (ongeveer 3 dM).
- e. kwikmanometer.
- f. naaldpunt van boven gezien.
- g. opening.
- h. naaldpunt van terzijde gezien.

ook het medullaire deel mee invloed uitoefent. Veilig lijkt het mij echter toch, in die gevallen met de punctie niet verder te gaan. Om die drukdaling waar te nemen, is het onvoldoende om de gewone bepalingsmethoden te volgen, daar daarbij de druk eerst gemeten wordt, nadat eenige cc. zijn afgevloeid.

Om dit bezwaar te vermijden heb ik aan een lumbaalpunctie-naald met kraan een zijweg laten maken, zoodat de kraan tot een drieweg wordt.

De zijweg voert naar een stalen buisje, dat vast aan de naald is bevestigd. Dit buisje komt door een slangetje in verbinding met een kwikmanometertje. Gebruikte men een watermanometer, dan zou weer veel meer liquor moeten uitvloeien tot de eindstand van het niveau bereikt was.

Om nu ook het verlies bij het uithalen van de mandrin te ontgaan, puncteer ik zonder mandrin en om geen weefsel aan te prikken, dat de naald zou verstopen, heb ik aan de punt de holte voor een deel laten vullen, zoodat de opening meer aan de zijkant komt. Op deze wijze heb ik nog geen enkele maal moeite gehad dat de naald verstopt raakte.

Op de plaats waar in de kraan de zijweg is gemaakt heb ik aan de zijkant een dwarsstreepje laten aanbrengen, zoodat men daaraan steeds de stand van de kraan kan bepalen.

Bij het insteken sluit ik de kraan naar de puntopening af en als ik de indruk heb in de lumbaalholte te zijn, zet ik de kraan zóó, dat de liquor in verbinding komt met de manometer. Zonder één druppel verlies kan men dan de druk aflezen. Wordt de kraan weer 90° gedraaid dan vloeit de liquor door de vooropening uit, terwijl tevens de manometer de druk bij de kraan blijft aanwijzen. Vangt men nu de liquor op in een gegradeerd buisje, dan kan men na iedere hoeveelheid, door de kraan 90° terug te draaien, de liquordruk weer aflezen.

Gebruikt men een stevig drukslangetje, dan kan men dit steeds met de naald even uitkoken. Gemakkelijk is het ook, dat men nu tijdens de punctie niet het slangetje behoeft af en aan te doen; vóór de punctie schuift men het slangetje aan en zoo kan het gedurende de punctie blijven zitten.

Een voordeel is het ook, dat men hiermee zonder liquor-afvloed toch de druk kan meten.

Waar het nu uit de litteratuur duidelijk is gebleken, dat een paar uur na de punctie een bloedtoevloed naar de schedel ontstaat zal dan de voor de liquor beschikbare ruimte noodzakelijk kleiner moeten worden. Hierdoor zal er dus een paar uur na de punctie een toestand ontstaan, die vergeleken bij de toestand tijdens de punctie, voert in de richting van een ruimtebeperking in de schedel. Het gevolg zal dus moeten zijn, dat de na de punctie overgebleven liquor na een paar uur onder hoogere druk moet komen, dan aan het eind van de punctie.

Gaat men nu het drukverloop na tijdens de eerste punctie en doet men dit eveneens tijdens een punctie drie of vier uur na de eerste, dan zal men eenigzins een vergelijking krijgen tusschen drukverloop tijdens een punctie bij normale toestand en een waarbij een ruimte beperkend proces in de schedel bestaat.

Het ligt voor de hand dat het aantal patienten, dat voor een dergelijke tweede punctie gebruikt kan worden, niet groot kan zijn. Het zijn voornamelijk demente paralytici, die voor diagnostische doeleinden gepuncteerd moesten worden.

Een bezwaar is hierbij natuurlijk wel, dat juist de vaten van paralytici niet zoo sterk zullen verwijden en dat hier eveneens door de sterke schorsatrophie, die men wel mag aannemen, een toestand bestaat, die niet bepaald gunstig genoemd kan worden. Min of meer duidelijk zal dus moeten blijken, dat men bij de tweede punctie een sneller drukverval krijgt, dan bij de eerste, zoodat hieruit mogelijk een aanwijzing is te krijgen, waar men met omstandigheden te doen heeft, die groot gevaar opleveren voor de punctie.

GEVALLEN.

- I. Zeer demente paralytica van 45 jaar.
De oorspronkelijke druk is 14 mm. Hg.; na afvloed van 6 cc. is de druk tot 4 mm. Hg. gedaald.
De tweede punctie werd gedaan 3 uur later. Ik vond toen een druk van 12 mm. Hg., die na afvloed van nog niet één cc. liquor tot iets meer dan 4 mm. Hg. daalde.
- II. Zeer demente paralyticus.
De aanvangsdruk was 12 mm. Hg. Nadat 10 cc. was afgevoerd, daalde de druk niet meer, er werd 4 mm. Hg. gevonden.
De tweede punctie geschiedde $3\frac{3}{4}$ uur later. Er was toen een druk van 10 mM. Hg. nadat ongeveer één cc. was afgevoerd, was de druk tot 3 mm. Hg. gedaald.

Hierna ben ik begonnen meer het verloop na te gaan, door telkens de kraan even 90° te draaien en de druk af te lezen. Opvallend was het, dat de druk heel snel gelijkmatig werd, want werd na 't omdraaien van de kraan (waardoor liquor alléén met de manometer in verbinding kwam en niet kon afvloeien) even gewacht, dan werd de druk niet hooger dan die welke direct werd afgelezen.
- III. Absoluut demente paralyticus van 59 jaar die zelfs niet meer in staat is tot spreken of naspreken.
Wegens wat scheve processus spinosus hooger, werd

tusschen 4^e en 5^e lumbaalwervel gepuncteerd. De manometer gaf 14 mm. neg. druk aan, welke constant bleef. Daarna puncteerde ik één wervel hoger en kreeg eerst negatieve uitslag en bij verder doorsteken 12 mm. positieve druk.

na 2 cc. was de druk 10 mm. Hg.

"	4	"	"	"	"	7	"	"
"	8	"	"	"	"	5	"	"
"	9	"	"	"	"	4	"	"
"	10 ¹ / ₂	"	"	"	"	3	"	"
"	12	"	"	"	"	3	"	"

Na 3¹/₂ uur werd de tweede punctie gedaan, waarbij een druk gevonden werd van 11 mm. Hg.; nadat 2 cc. was afgevoerd, was de druk 7 mm. Hg. geworden.

Omdat patient reeds een paar malen een paralytisch insult had gehad, werd niet meer ontnomen.

IV. Demente paralyticus.

Bij de punctie werd een negatieve druk van 7 mm. Hg. gevonden. Er was geen liquor te verkrijgen.

V. Paralyticus van 42 jaar met sterke spraakstoornis echter niet sterk dement.

De oorsprongsdruk was 19 mm. Hg.

na	1 cc. was de druk	18	"	"
"	2	"	"	"
"	4	"	"	"
"	6	"	"	"
"	8	"	"	"
"	10	"	"	"
"	14	"	"	"
"	17	"	"	"
"	20	"	"	"

19 mm. Hg.

18 "

18 "

17—18 "

15 "

13 "

11 "

10 "

9 "

9 "

na 24 cc. was de druk 8 mm. Hg.

" 26 " " " " 7 " "

Ongeveer vijf uur daarna werd de tweede punctie gedaan.

Aanvangsdruk 20 mm. Hg.

na 2 cc. 11 " "

" 3 " 10 " "

" 4 " 8 " "

" 6 " 8 " "

" 10 " 7 " "

VI. Zeer demente paralytica.

Oorsprongsdruk 9 mm. Hg.

na 1 cc. is de druk 9 " "

" 2 " " " 8 " "

" 5 " " " 7 " "

" 7 " " " 6 " "

" 11 " " " 4 " "

" 15 " " " 3 " "

De tweede punctie volgt na ongeveer 4 uur.

De aanvangsdruk is 11 mm. Hg.

na 2 cc. 7 " "

" 5 " 6 " "

" 8 " 3.5 " "

CONCLUSIES.

Daar alle gevallen precies dezelfde resultaten geven heb ik het aantal niet noodeloos grooter gemaakt.

Heel duidelijk blijkt dat een paar uur na de punctie de druk weer hooger geworden was dan aan het eind van de punctie. Was dit veroorzaakt zooals veelal wordt aangenomen door vorming van liquor dan zou daardoor de toestand bij de tweede punctie weer geworden zijn als bij de eerste. Het drukverloop tijdens de punctie zou dan bij de tweede punctie weer zijn als bij de eerste. Duidelijk blijkt dit niet het geval te zijn.

Het weer onder hooger druk komen van de liquor is dus niet te verklaren door liquorvorming, maar althans voor een groot deel door de hyperaemie die in het centrale zenuwstelsel optreedt na de punctie. Dit moet dus zijn gekomen door vergrooting van de ruimte ingenomen door hersenen plus bloed. Is de overtollige ruimte dus gering dan moet het mogelijk zijn dat directe druk door de schedel op de hersenen wordt uitgeoefend.

Duidelijk blijkt ook zooals reeds was verondersteld dat het drukverval bij de tweede punctie voor de eerste cc. grooter is dan bij de eerste punctie, zoodat men hieruit kan afleiden dat men in die gevallen waarbij men door de afvloed van de eerste paar cc. een groot drukverval krijgt buitengewoon voorzichtig moet zijn, daar men dan te doen heeft met gevallen waar naast hersenen plus bloed, weinig ruimte in de schedel over is.

Vindt men dus door de afvloed van de eerste 2 à 3 cc. een daling van meerdere mm. Hg. dan is het aangewezen de punctie niet verder voort te zetten om de drukdaling niet grooter te maken.

Om nu onaangename gevolgen na de punctie te voorkomen, diene men middelen toe te passen om de bloeds toevoer naar de hersenen te doen afnemen. Wacht men tot eenmaal storingen zijn opgetreden dan bestaat de mogelijkheid dat de directe druk een laesie veroorzaakt heeft die niet meer reparabel is.

Bij de genoemde gevallen zijn bovendien nog enkele verschijnselen opgevallen:

1°. Dat de druk in de liquor snel werd voortgeplant, daar de kwikmeniscus na het omdraaien van de kraan snel tot rust kwam en niet meer steeg nadat even werd gewacht.

2°. Dat men onder bepaalde omstandigheden kan komen in een ruimte, waar een aanzienlijk hoge negatieve druk heerscht.

Bij geval III werd een negatieve druk waargenomen van 14 mm. Hg., terwijl geval IV een negatieve druk van 7 mm. Hg. aangaf.

Bij proeven op honden die ik om bepaalde redenen heb moeten staken nam ik in een geval eveneens een negatieve druk van een paar mm. Hg. waar; terwijl hierbij tevens duidelijk respiratorische schommelingen werden gezien.

Voor verdere onderzoekingen in deze richting heeft me de tijd ontbroken.

Met de methoden waarmee tot nu steeds drukbepalingen zijn gedaan was het onmogelijk een negatieve druk waar te nemen, daar die door het uithalen van de mandrin direct zou zijn opgeheven.

Voor al door geval III komt de veronderstelling op, dat die negatieve druk zou heerschen in de subdurale holte; daar de negatieve druk werd gevonden op een plaats waar de sub-

arachnoidale holte al gesloten kon zijn. Bovendien kwam ik bij de tweede punctie die een wervel hooger werd gedaan eerst door een ruimte met negatieve druk en iets verder in dezelfde insteekplaats in de liquorholte met positieve druk.

Duidelijk is het dus ook dat deze negatieve druk een van de oorzaken kan zijn van de punctio sicca.

3°. In twee gevallen waar tenslotte geen liquor meer afvloeide werd toch nog een einddruk van 3—4 mm. Hg. gemeten; zoodat in die gevallen waarbij geen liquor meer afvloeit niet van een druk gelijk 0 gesproken mag worden. Mogelijk is voor de doorstrooming van de liquor door de naald een druk van 3 à 4 mm. Hg. noodig.

Verdere conclusies omtrent drukverhoudingen zijn door het aantal gevallen dat noodzakelijk klein moest zijn natuurlijk niet te trekken.

SAMENVATTING.

De lumbaalpunctie levert gevaar op door de eerste drukverlaging en door de reactieve hyperaemie die door de drukverlaging ontstaat. Heeft men gevallen met normale verhoudingen in cerebro en met gezond centraal zenuwstelsel dan is dit gevaar practisch tot nul gereduceerd. De reactieve hyperaemie wordt wel gevaarlijk waar men te doen heeft met zieke vaten van het centrale zenuwstelsel; hetzij door ontstekingen, tumoren, sclerose of aneurysmata. Bovendien zal door de drukverlaging nog tot barsting kunnen komen een abces, cysticercus of cyste. Deze gevallen zijn klinisch meestal wel te onderscheiden.

Verder is er een contraindicatie voor de punctie in een tweede categorie van gevallen waar men te doen heeft met abnormale verhoudingen in de schedelholte n.l. met ruimtebeperkende omstandigheden; zoodat de hersenen bij de reactieve hyperaemie spoedig directe druk van de schedel ondervinden. Voor deze gevallen zal men een aanwijzing vinden in de drukbepaling tijdens de punctie; n.l. zal in die gevallen het drukverval door de afvloed van de eerste paar cc. meerdere mm. Hg. zijn.

De alarmeerende gevolgen bij de eerste categorie van gevallen kunnen optreden zoowel direct na de punctie door de eerste

drukverlaging, als eenige uren na de punctie door de reactieve hyperaemie; terwijl bij de tweede categorie die gevolgen alleen komen eenigen tijd na de punctie.

Het ligt voor de hand dat in de eerste groep de dood meestal onvermijdelijk zal intreden; terwijl men, als men een geval blijkt te hebben bedoeld in groep twee, als voorzorgsmaatregel kan toepassen het verminderen van de bloedtoevoer naar de hersenen.

LITERATUUR.

1. AHRENS. Experimentelle Untersuchungen über den Strom des Liq. Cerebrosp.
Z. f. Ges. Neur. und Psych., Bd. 15, H. 5.
2. BERGER. Neosalversan und Z. N. S.
Z. für Ges. Neur. und Psych., Bd. 23, H. 2 en 3.
3. BISGAARD. Zur Differentialdiagnose zwischen Dementia paralytica und Lues des Zentralnervensystems.
Z. f. Ges. Neur. und Psych., Bd. 8, H. 3.
4. BOAS en NEVE. Untersuchungen über die Weil-Kafkasche Hämolysinreaktion in den Spinalflüssigkeit. Speziell bei secundaire syphilis und tabes dorsalis.
Z. f. Ges. Neur. und Psych., Bd. 32.
5. BLUMENTHAL. Über Cerebrosp. flüssigkeit.
Ergebnisse der Physiologie. Jahrg. 1902.
6. BUNGART. Die Messung des Lumbaldrucks mittels Quicksilber manometer.
Psych. Neur. Woch. Bd. 51, H. 17.
7. BEVER. Plötzlichen Exitus letalis nach Hirnpunction und Lumbalpunction bei einem Fall von otogenem Hirnabsces.
Z. f. Ohrenheilkunde 1909, Bd. 57.
8. BORBERG. Untersuchungen über den Zuckergehalt der Spinalflüssigkeit mit Bangs'methode.
Z. f. Ges. Neur. und Psych., Bd. 32.
9. BOVERI. Color Reaction in Cerebrospinal Fluid.
The journal of the am. med. assoc. 1914.
10. BERNARD et MILLET. La réputation choquante de l'anesthésie rachidienne, est-elle justifiée?
Bull. et mem. de la soc. de chirurgie 1918.
11. CUISCHMANN. Einige Indikationen und Kontra-indikationen der Lumbalpunction.
D. Med. Woch. 1910, 39.

12. CUMMER and DLATER. Intraspinal treatment of cerebrospinal syphilis.
The journal of the Am. med. assoc. 1918.
13. DIXON and HALLIBURTON. I. The cerebrosp. fluid. II. Cerebrosp. pressure.
Journal of Physiol. 1914, 48.
14. DIXON and HALLIBURTON. The cerebro-spinal fluid.
The journal of physiol.
15. EICHELBERG. Zur Diagnostik und Therapie der Gehirntumoren.
Z. f. Nervenheilk.
16. FRUSIER and PEET. Americ. Journ. of Physiol. 1914, 35.
17. FREYHANN. Ein Fall von Meningitis tuberculosa mit Ausgang in Heilung.
D. Med. W. 1894.
18. FLEISCHMANN. Die Ergebnisse der Lumbalpunktion.
Z. f. Nervenheilk. 1897, Bd. 10.
19. FORKEL. Abbrechen der Kanüle bei lumbalpunktion.
D. Med. Woch. 1907, 49.
20. FÜRBRINGER. Zur Frage der ergebnislosen Lumbalpunktion.
D. Med. Woch. 1895, No. 45.
21. FÖRSTER. Differentialdiagnose zwischen Hydrocephalus internus und Tumor cerebri.
Berl. klin. Wochenschr. 1907.
22. FLESCH. Die untersuchung des Liq. cerebrosp. met Kolloidalen Goldlösung.
Z. f. Ges. Neur. und Psych. Bd. 26.
23. FRANKHAUSEN. Zur Technik der Zählung der helligen Elemente im Liquor Cerebrosp.
Z. f. Ges. Neur. und Psych. Bd. 3.
24. GRABE. Klinische methoden zur Bestimmung des Eisweisz- und Globulingehaltes im Liq. Cerebrosp.
Z. f. Ges. Neur. und Psych. Bd. 24 H. 1.
25. GORDON. New test of bloodserum and cerebrosp. fluid in syphilitic involvement.
New-York Med. Journ. 1915. 101.
26. GORDON. Journ. of Americ. Med. assoc. Nov. 1914.
27. GRENET. Haemorrhagie meningée, mort subite au cours d'une ponction lombaire.
La semaine medicale 1908.

28. GOLDMANN. Experimentelle Untersuchungen über die Funktion der Plexus chorioidei und Hirnhäute.
Arch. f. klin. chir. 1913.
29. GUMPRECHT. Die gefahren der Lumbalpunktion Plötzliche Todesfälle danach.
D. Men. Woch. 1900 no. 24.
30. GROBER. Über die Wirksamkeit der Spinalpunktion und das Verhalten der Spinalflüssigkeit bei chron. Hydrocephalus.
Münch. Med. Woch. 1900.
31. HAUPTMANN. Zur Bewertung der NONNE Phase I Reaktion.
Deutsche Zeitschr. für Nervenheilk. 1916 55.
32. HALL. The presence of arsenic in the spinal fluid.
Journal of Americ. Med. Assoc. 1915 64.
33. HEUNEGERG. Über Verletzungen der cauda equina durch die L. P.
Berl. Klin. Woch. 1900.
34. HAUPTMANN. Untersuchungen über das Wesen des Hirndrucks.
Z. f. Ges. Neur. und Psych. Bd. 14.
35. HALLIBURTON. The possible function of the cerebrospinal fluid.
36. JUVARA. Topographie de la région lombaire en vue de la ponction du canal rachidien.
La semaine med. 1907.
37. KAFKA. Die cerebrosp. flüssigkeit.
Z. f. Ges. Neur. und Psych. B. 6. H. 4.
38. KAFKA. Untersuchungen zur Frage der Eutstehung, cirkulation und Function des Liq. cerebrosp.
Z. f. Ges. Neur. und Psych. Bd. 8 en 14.
39. KAPLAU. Die charakteristische Ausflockung kolloidalen Goldes durch der Liquor paralytiker.
Z. für Ges. Neur. und Psych. Bd. 27 H. 3 en 4.
40. KAFKA und RAUTENBERG. Über neuere Erweisreaktionen der Spinalflüssigkeit, ihre praktische und theoretische Bedeutung mit besonderer Berücksichtigung ihrer Beziehungen zum Antikörpergehalt des Liq. cerebrosp.
Zeitschr. für Ges. Neur. und Psych. Bd. 22 H. 4 en 5.
41. KAFKA. Pathologie des Liq. Cerebrosp.
Z. f. Ges. Neur. und Psych., Bd. 4, H. 1.
42. KAFKA. Zeitsch. für Ges. Neur. und Psych., Bd. 1, H. 5.
43. KAFKA. Über Cytolyse im Liquor Cerebrospinalis.
Z. f. Ges. Neur. und Psych., Bd. 5, H. 2.

44. KAFKA. Die moderne Blut und Liquordiagnostik der Geistes und Nervenkrankheiten.
Neur. Centralbl. 1916, 35.
45. KAFKA. Neue Reaktionen in Blut und Liquor.
D. Med. W. 22, 1917.
46. KLIEN. Beiträge zur cytologischen Untersuchung der Spinalflüssigkeit.
Z. für Ges. Neur. und Psych., Bd. 21, H. 3.
47. LOTT. Observations and technique of lumbar puncture in seven hundred cases.
Medical Record, 1917.
48. LEWANDOWSKY. Zur Lehre von der Cerebrosp. fl.
Zeitschr. für Klin. Medezin, 40 Bd., 1900.
49. MATTAWSHECK. Die Erfolge der Salversanbehandlung bei Nervenkrankheiten.
Z. f. Ges. Neur. und Psych., Bd. 4, H. 5.
50. MARINESCO. Gesellsch. deutscher Nervenärzte.
51. MOORE. Americ. Journ. of the Med. science 149, 1915.
52. MAYSTRE. Les accidents de la ponction lumbaire.
Thèse de Montpell. 1903.
53. MINET. La mort subite de la ponction lombaire.
Journ. de Med. de Paris, 1914, N^o. 16.
54. MILIAN. Les accidents de la ponction lombaire et les moyens de les éviter.
La semaine medic. 1902.
55. MINGAZZINI. Zur Diagnose und Therapie der Hirngeschwülste
Z. f. Nervenhe. 1901.
56. NEW MARK. Axiety about lumbar puncture.
Medical Record 1917.
57. NÖLKE. Beobachtungen zur Pathologie des Hirndrucks.
D. Med. Woch. 1897, No. 39.
58. OSSIPOW. Über die pathol. Veränderungen welche im central Nervensystem von Tieren durch die Lumb. punct. hervorgerufen werden.
D. Z. f. Nervenhe. 19.
59. OPPENHEIM. Zum „Nil Nocere“ in der Neurologie.
Berl. Klin. Woch. 1910.
60. PLAUT. Leitfaden zur Untersuchung der Liq. Cerebrosp.
61. PAPPENHEIM. Über die Polynucleose im Liq. Cerebrosp. ins besondere bei der progressieve paralyse.
Z. f. Ges. Neur. und Psych., Bd. 4, H. 3.

62. PILCZEN MATTAUSCHEK. Beitrag zur Lues-Paralyse Frage.
Z. f. Ges. Neur. und Psych., Bd. 8, H. 2.
63. PODMANICZKY VON. Einige Daten über die diagn. und therap. Bedeutung der Lumbalp. bei submeningeale Blutungen traumatischer Aetiologie.
Berl. Klin. Woch. 52, 1915.
64. PASSINI. Lumbalp. bei chorea.
Wiener Kl. Wochenschr. 27, 1914.
65. QUINCKE. Über die therap. Leistungen der Lumbalpunktion.
Therap. Monatsheft, 28, 1914.
66. QUINKE. Zur Physiologie der Cerebr. flüssigkeit.
Arch. für Anatomie und Physiologie.
67. ROTSTADT. Zur cytologie der Liq. Cerebrosp.
Z. f. Ges. Neur. und Psych., Bd. 31, H. 1, 2 en 3.
68. REDLICH, POTZL—HESS. Über das Verhalten des Liq. Cerebrosp. bei der Epilepsie.
Z. f. Ges. Neur. und Psych., Bd. 2 en 3, H. 5.
69. REICHMANN. Der Wert und die Gefahren der Lumbalp.
Z. f. Ges. Neur. und Psych., Bd. 11, H. 5.
70. RINDENSPACHER. Die Bedeutung der Lumbalp. für die Begutachtung von Kopfverletzungen.
Fortschr. der Med. 32, 1914.
71. RUBENSTONE. New-York Medical Journal 98, No. 25, 1913.
72. REICHMANN. Druckbestimmung.
Munch. Med. Wochenschr., 60, No. 926, 1913.
73. SZECZI. Weitere Beitrag zur Cytologie des Liq. Cerebrosp.
Z. f. Ges. Neur. und Psych., Bd. 22, H. 13.
74. SZECZI. Zur Cytologie.
Z. f. Ges. Neur. und Psych., Bd. 4, H. 5.
75. SZECZI. Eine neue Methode zur Untersuchung der Liq. Cerebrosp.
Deutsche Med. Wochenschr., 39.
76. SZECZI. Weitere Beiträge zur Cytologie des Liq. Cerebrosp. Über die sogen. Degeneration der Zellen.
77. SZABO. Über Fermentwirkungen der Liq. Cerebrosp. bei verschiedene Geisteskrankheiten.
78. SWALM. The colloidal gold test on spinal fluid in paresis and other mental disaeses.
New-York Med. Journal, 101, 1915.
79. SCHÖNBECK. Die Gefahren der Lumbalpunktion.
Archiv. für Klin. Chir., 107, 1915.

80. SCHUMM. Ein Apparat zur Hamstoffbestimmung in Liq. Cerebrosp.
Zeitschr. f. physiol. chemie, 96, 1916.
81. SICARD ET HAQUENAU. Dosage de l'albumine rachidienne après ponction étagée vertébrale, au cours des processus méningés chroniques.
Rev. Neur. 22 (I) 1914.
82. STÜRSBERG. Ein Beitrag zur kenntnis der Liq. Cerebrosp.
Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk. 42, 325, 1911.
83. SPILLER. Deutsche Militärärztl. Zeitschr.
84. SCHMORL. Liq. Cerebrosp. und Ventrikel liquor.
Centralbl. f. Alg. Pathol. und Pathol. And. 21, 1910.
85. SPINA. Experim. Untersuch. über die Bildung der Liq. Cerebrosp.
Pflügers Archiv. 76 Bd., 1899.
86. SCHULTZE. Lumbalpunktion bei Hirntumoren.
D. Med. Woch. 39, 1916
87. SERGENT ET GRENET. Hémorragie méningée.
88. SIEMERLING. Zur Symptomatologie und Therapie der Kleinhirntumoren. — Berl. Klin. Woch., 1908.
89. SCHULTZE. Die Gefahren der Lumbalp. — D. M. Woch. 1916.
90. SCHULTZE. Wie weit kann die Lumbalpunktion zur Klärung der Operationsindikation bei frischen Rückenmarksschüssen beitragen. — Munch. Med. Woch. 1916.
91. SACHS. Über die Ausflockung von Mastix durch Liquor cerebrospinalis. — Berl. Klin. Woch. 1916.
92. STERN. Die Lumbalpunktion in der Diagnose und Therapie der Syphilis. — Arch. f. Deun. und Syph. 123.
93. SCHOTTMÜLLER UND SCHUMM. Über den Nachweis von Alcohol in der Spinalflüssigkeit.
Z. f. Ges. Neur. und Psych. Bd. 15.
94. SKOOG. Cerebrospinal Pressure.
The Journal of the Am. Med. Assoc. 1917.
95. VON WINKLER UND SCHULTZE. Oxydase reaction.
96. WEIL. Über die Bedeutung der meningeale Permeabilität für die Entstehung der progressiven Paralyse.
Z. für Ges. Neur. und Psych. Bd. 24, H 5.
97. WECHSELMANN. Liq. Cerebrosp. und Salversan.
Deutsche Med. Wochenschr. 49, 1912.
98. WEICHBRODT. Eine einfache Liquorreaktion.
Monatschr. für Psych. und Neur. 40, 1916.

99. WERTHER. Über Liquorbehandlung.
20 Versammlung mitteldeutscher Psychiater und Neurologen in Dresden. Jan. 1917.
 100. WEINREICH. Urotropine Secretion in Liq. Cerebr.
Monatschr. für Kinderheilk. 11, 38. 1912.
 101. WERTHER. Über Liquor-Untersuchungen und Liquorbehandlungen bei syphilitischen.
Z. f. Nervenheilk. 57, 1917.
 102. WILMS. Diagn. und therap. Wert der L. P.
Munch. Med. Woch.
-

STELLINGEN.

I.

Bij een tandcyste is extractie van den zieken tand gecontra-indiceerd.

II.

Bij twijfelachtigen kinkhoest kan het bloedonderzoek de diagnose beslissen.

III.

Wordt een geval van scabies in een gezin waargenomen, dan is het wenschelijk dat het geheele gezin bij de wet gedwongen kan worden, zich te laten behandelen.

IV.

De dementia paralytica is primair een vaatziekte van de hersenen.

V.

Het voorkomen van het Hornersche symptomencomplex, volledig of gedeeltelijk, kan in twijfelachtige gevallen de diagnose van tuberculose van een top steunen.

VI.

De indicatie, die HOLMGREN aangeeft om bij doofheid door detonatie liquor cerebrospinalis te ontnemen, is ongemotiveerd.

—

VII.

De verklaring, die VAN DER HOEVEN geeft voor zijn indicatie om bij 4 cM. ontsluiting de vliezen te breken, is onjuist.

VIII.

Na het artsexamen moest een klinisch assistentschap van minstens een half jaar verplichtend gesteld worden.

IX.

Bij verlammingen van glottisspieren vergete men de accessorius niet.

X.

Bij uterusruptuur is operatie gecontraïndiceerd.

XI.

De geringe reactie van paralytici op de lumbaalpunctie berust op schorsatrophie.

XII.

Het niet gelukken van de lumbaalpunctie kan veroorzaakt worden door het komen met de naaldopening in een ruimte met negatieven druk.

XIII.

Het drukverval van de liquor tijdens een punctie kan een indicatie zijn voor dreigend gevaar.
